

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Shohei FUJISAWA

Application No.: 10/849,880

Filed: May 21, 2004

Docket No.: 119822

For: LIGHT SOURCE UNIT, METHOD OF MANUFACTURING LIGHT SOURCE UNIT,
AND PROJECTOR

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-321923, filed September 12, 2003

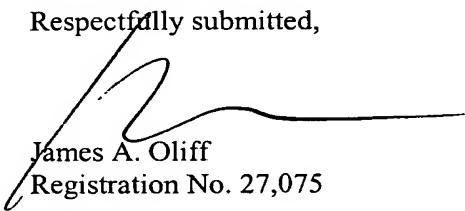
Japanese Patent Application No. 2003-145108, filed May 22, 2003

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Kevin M. McKinley
Registration No. 43,794

JAO:KMM/jfb

Date: September 21, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 9月12日
Date of Application:

出願番号 特願2003-321923
Application Number:

[JP2003-321923]

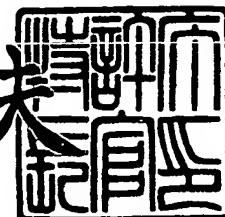
願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年 5月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3040383

((●))

【書類名】 特許願
 【整理番号】 EPS0832
 【提出日】 平成15年 9月12日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 G02B 7/02
 G03B 21/00
 G03B 21/06

【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
 【氏名】 藤澤 尚平

【特許出願人】
 【識別番号】 000002369
 【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社

【代理人】
 【識別番号】 100079083
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 木下 實三
 【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】
 【識別番号】 100094075
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 中山 寛二
 【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】
 【識別番号】 100106390
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 石崎 剛
 【電話番号】 03(3393)7800

【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-145108
 【出願日】 平成15年 5月22日

【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 021924
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0014977

(●)

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、この楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置であって、前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングを備え、かつ前記平行化レンズがレンズ固定部を有するレンズ位置決め部材により前記ランプハウジングに対して位置調整された状態で固定されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光源装置において、レンズ固定部が平行化レンズを熱カシメにより固定していることを特徴とする光源装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の光源装置において、レンズ固定部に平行化レンズが接着剤により固定されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 の何れかに記載の光源装置において、前記平行化レンズが、該平行化レンズの光軸方向と垂直方向を位置調整された状態で固定されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 3 の何れかに記載の光源装置において、前記平行化レンズが、該平行化レンズの光軸方向と垂直方向、及び光軸方向を位置調整された状態で固定されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 の何れかに記載の光源装置において、前記レンズ位置決め部材が前記ランプハウジングと一体化して形成されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 7】

電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、この楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置であって、前記平行化レンズの外周部分にはフランジが形成され、

前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングを備え、前記平行化レンズがレンズ位置決め部材に接着され、前記ランプハウジングに対して位置調整された状態で固定されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の光源装置において、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの外周部分全面が接着固定されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 9】

請求項 7 または請求項 8 記載の光源装置において、前記平行化レンズの外周に形成されたフランジ先端部の角度が 30 度以上の鋭角であることを特徴とする光源装置。

【請求項 10】

電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、この楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置であり、前記平行化レンズの外周にはフランジが形成され、前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングを備え、前記平行化レンズがレン

(●)

ズ位置決め部材に接着され、前記ランプハウジングに対して位置調整された状態で固定される光源装置の製造方法であって、

前記平行化レンズをレンズ位置決め部材に接着するに際して、

前記平行化レンズの外周に形成されたフランジを把持手段に把持させて、当該把持手段に平行化レンズを装着させる工程（1）と、

前記平行化レンズを、前記把持手段に装着させたまま前記レンズ位置決め部材に嵌め込み、把持手段を動かすことにより平行化レンズを光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に対して位置決め調整を行う工程（2）と、

前記位置決め調整後、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの把持手段に把持されていない外周部分を接着剤により接着する工程（3）と、

前記平行化レンズから前記把持手段を取り外して、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの前記工程（3）において接着剤が塗布されていない外周部分を接着剤により接着して、レンズ位置決め部材に対して平行化レンズの外周部分全面を接着する工程（4）と、

を含むことを特徴とする光源装置の製造方法。

【請求項11】

光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投写するプロジェクタであって、

請求項1ないし請求項6の何れかに記載の光源装置を備えていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項12】

光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投射するプロジェクタであって、

請求項7ないし請求項9の何れかに記載の光源装置を備えていることを特徴とするプロジェクタ。

【書類名】明細書

【発明の名称】光源装置、光源装置の製造方法、及びプロジェクタ

【技術分野】

【0001】

本発明は、本発明は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、この発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタ、及びこの楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置、及びこの光源装置を備えたプロジェクタに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調し光学像を拡大投写するプロジェクタが利用されており、このようなプロジェクタは、パソコン用コンピュータとともに、会議等でのプレゼンテーションに利用される。また、近年、家庭において大画面で映画等を見たいというニーズに応えて、ホームシアター用途にこのようなプロジェクタが利用される。

かかるプロジェクタに用いられる光源装置としては、一般に、メタルハライドランプや高圧水銀ランプ等の放電型発光管、及びリフレクタをランプハウジング等に収納し、リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズを備えた構成のものが知られている。

【0003】

一方、近年のプロジェクタにおける光源装置は、その小型化や高精度化等と相俟って、レンズユニットの組み立てにおいて、より高い精度でのレンズ枠体へのレンズの固定が要求されている。そして、レンズの軸芯とレンズ枠体の軸芯をできるだけ一致させて固定し、内蔵されるランプの第二次焦点のずれによって生じる照度の低下を防止することが、レンズユニットの光学的性能を向上させるために必要とされている。

【0004】

このようなレンズ枠体へレンズを固定する手段を具備する光源装置としては、例えば、光源装置（光学レンズユニット）の組み立てにおいて、熱可塑性樹脂で構成されるレンズ枠体に対してレンズを保持ないし固定させる技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

この技術により得られる光源装置は、レンズ枠体を不動状態に保持する固定型と、発熱部に対して当接及び離間することで爪部を熱溶融させる熱を受けとる加熱部を備え、かつレンズの軸芯線に沿うように移動される可動体とを備えており、レンズのレンズ面縁部を保持し、爪部をレンズの軸芯の中心線方向へ移動するように熱溶融させる3箇所の形状部を加熱面に略等間隔に形成されているものであり、レンズとレンズ枠体の間における軸芯のずれの発生を防止して、レンズ同軸度等の要求精度を満足できる構成となっている。

【0005】

【特許文献1】特開2000-28887号公報（〔請求項15〕、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前記特許文献1に記載された光源装置（光学レンズユニット）は、レンズを固定する手段が面倒な上、必要とされる部品の形状も複雑であるため、作業性が悪く製造コストが高くなってしまうという問題が生じていた。また、内蔵されるランプの二次焦点のずれを高精度で制御するには、レンズの光軸方向と、光軸方向と垂直方向を同時に位置決め調整して固定することが望ましいところ、当該文献に記載された従来の光源装置ではかかる調整や固定が困難であるという問題もあった。

【0007】

本発明の目的は、前記の課題に鑑みてなされたものであり、必要とされる部品の点数も少なく、またかかる部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段でレンズが固定されるため作業性も良好であるとともに、内蔵されるランプの二次焦点のずれが生じることがな

くランプの照度の低下を防止することが可能となる光源装置、及び当該光源装置を利用したプロジェクタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の光源装置は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、この楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置であって、前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングを備え、かつ前記平行化レンズがレンズ固定部を有するレンズ位置決め部材により前記ランプハウジングに対して位置調整された状態で固定されていることを特徴とする。

【0009】

ここで、発光管としては、高輝度発光する種々の発光管を採用することができ、例えば、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ等を採用することができる。
また、楕円リフレクタは、楕円面状の反射面を有する楕円リフレクタであり、当該リフレクタの反射面は、可視光線を反射し、赤外線を透過するいわゆるコールドミラーであるのが好ましい。

平行化レンズは、前記した楕円リフレクタにより収束された光を平行化するものであり、例えば、平行化凹レンズ等を採用することができる。

ランプハウジングは、前記した楕円リフレクタの光軸方向の位置決めを行うものであり、例えば、合成樹脂、金属、セラミックス等の種々の材料を用いて形成することができる

【0010】

そして、本発明の光源装置にあっては、かかる平行化レンズが、レンズ固定部を有するレンズ位置決め部材により、前記したランプハウジングに対して位置調整されて固定されていることを特徴とする。

このレンズ位置決め部材は、平行化レンズを位置決めして固定するレンズ固定部を有するものであり、前記したランプハウジングと同様に、例えば、合成樹脂、金属、セラミックス等の種々の材料を用いてランプハウジングと一体に形成することができる。また、レンズ位置決め部材に形成されているレンズ固定部は、円筒状部分から構成されることが好ましく、かかる円筒状部分に対して、楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズが装着される。

【0011】

この本発明によれば、楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングに対して、平行化レンズがレンズ固定部をレンズ位置決め部材により位置調整されて固定されているため、ランプの光軸方向と平行化レンズの光軸方向とが一致されて固定されることになり、ランプの光軸とレンズの軸芯のずれや、内蔵されるランプの二次焦点のずれが生じることがなくランプの照度の低下を防止することが可能な光源装置の提供が可能となる。

また、必要とされる部品の点数も少なく、かかる部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段でレンズを固定することができるため、作業性も良好である。

【0012】

本発明の光源装置は、レンズ固定部が平行化レンズを熱カシメにより固定していることが好ましい。

この本発明によれば、レンズ固定部が平行化レンズを熱カシメにより固定されることにより、レンズ固定部に対する平行化レンズのガタ付きを抑制でき、その結果、レンズ軸心のずれも起りにくくなり、位置調整された平行化レンズの固定を高精度で行うことが可能となる。

また、レンズ固定部に熱カシメ部を設け、かかる熱カシメ部を熱カシメ機によって、平行化レンズに対して熱カシメして加熱圧着するという簡便な作業により、平行化レンズの固定が施されることになるため、製造設備や製造工程の簡略化を図ることができる。

【0013】

本発明の光源装置は、レンズ固定部に平行化レンズの側面部が接着剤により固定されていることが好ましい。

この本発明によれば、レンズ固定部に平行化レンズの側面部が接着剤により固定されることにより、前記の熱カシメによる固定の場合と同様に、レンズ固定部の内面部と平行化レンズとの間の隙間（クリアランス）の発生や、レンズ固定部に対する平行化レンズのガタ付きを抑制でき、その結果、レンズ軸心のずれも起こりにくくなり、位置調整された平行化レンズの固定を高精度で行うことが可能となる。

また、本発明は、レンズ固定部の材料について、金属材料やセラミックス等、前記の熱カシメの実施が不可能な材料で形成されている場合であっても実施可能であるため、レンズ固定部がかかる材料により形成されている場合には最適な手段である。

更には、接着剤の注入及び当該接着剤の硬化という簡便な作業により、平行化レンズの固定が施されることになるため、製造設備や製造工程の簡略化も図ることができる。

【0014】

本発明の光源装置は、平行化レンズが、該平行化レンズの光軸方向と垂直方向に対して位置調整された状態で固定されていることが好ましく、更には、平行化レンズが、該平行化レンズの光軸方向と垂直方向、及び光軸方向を位置調整された状態で固定されていることが特に好ましい。

この本発明によれば、まず、平行化レンズの固定が、平行化レンズと光軸方向の垂直方向に対して位置調整された状態で固定されているため、ランプの光軸とレンズの軸芯との一致をより高精度で行うことが可能となる。

更には、平行化レンズの固定が、平行化レンズの光軸方向と垂直方向に対する位置調整に加えて、光軸方向に対して位置調整された状態で固定されることとすれば、ランプの光軸とレンズの軸芯との一致をより一層高精度で行うことが可能となる。

【0015】

本発明の光源装置は、レンズ位置決め部材がランプハウジングと一体化して形成されていることが好ましい。

この本発明によれば、光源装置を構成する部品の点数を少なくすることができ、組み立ての煩雑さや、部品点数の増加に伴なう製造コストの高騰といった問題が起こることもない。

【0016】

本発明の光源装置は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、この楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置であって、前記平行化レンズの外周にはフランジが形成され、前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングを備え、かつ前記平行化レンズがレンズ位置決め部材に接着され、前記ランプハウジングに対して位置調整された状態で固定されていることを特徴とするものである。

この本発明によれば、平行化レンズの外周にはフランジが形成されているため、平行化レンズをレンズ位置決め部材に対して接着剤を用いて固定する場合にあっては、平行化レンズの全周にわたる接着剤の注入ないし塗布を容易に実施することができる。そして、レンズ位置決め部材に対して平行化レンズの外周部を接着固定することが簡便に実施できる。

【0017】

本発明の光源装置は、レンズ位置決め部材に対して平行化レンズの外周全面が接着固定されていることが好ましい。

この本発明によれば、レンズ位置決め部材に対して平行化レンズの外周全面が接着固定されているため、接着部が平行化レンズの外周全面にわたって形成されて当該レンズがレンズ位置決め部材に固定されることになり、部品の点数を無駄に増加することなく防爆構造を実現することができ、例えば、発光管が破裂しても破片が外部に飛散しない等、防爆

対策も万全となる。

【0018】

本発明の光源装置は、平行化レンズの外周に形成されたフランジ先端部の角度が30度以上の鋭角であることが好ましく、30度～60度であることがより好ましい。

この本発明によれば、平行化レンズの外周に形成されたフランジ先端部の角度が30度以上の鋭角としているため、例えば、所定の固定治具に平行化レンズを装着されて平行化レンズやレンズ位置決め部材に接着剤を用いて固定する場合にあっては、当該固定治具に形成された爪部がフランジの内面部より飛び出すことを防止することができる。よって、固定治具に平行化レンズを装着したまま当該平行化レンズを位置決め部材に嵌め込んで、接着剤を注入ないし塗布した場合にあっても、固定治具の内面部がレンズ位置決め部材に接触することもないため、接着剤の接着層を薄くすることができ、接着剤の硬化収縮による平行化レンズの位置ずれを好適に抑制することができる。

【0019】

本発明の光源装置の製造方法は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、この楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置であって、前記平行化レンズの外周にはフランジが形成され、前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングを備え、前記平行化レンズがレンズ位置決め部材に接着され、前記ランプハウジングに対して位置調整された状態で固定される光源装置の製造方法であって、前記平行化レンズをレンズ位置決め部材に接着するに際して、前記平行化レンズの外周に形成されたフランジを把持手段に把持させて、当該把持手段に平行化レンズを装着させる工程（1）と、前記平行化レンズを、前記把持手段に装着させたまま前記レンズ位置決め部材に嵌め込み、把持手段を動かすことにより平行化レンズを光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に対して位置決め調整を行う工程（2）と、前記位置決め調整後、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの把持手段に把持されていない外周部分を接着剤により接着する工程（3）と、前記平行化レンズから前記把持手段を取り外して、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの前記工程（3）において接着剤が塗布されていない外周部分（工程（3）において把持手段により把持されていた部分）を接着剤により接着して、レンズ位置決め部材に対して平行化レンズの外周部分全面を接着する工程（4）と、を含むことを特徴とする。

この本発明によれば、固定治具等の平行化レンズを把持可能な把持手段に平行化レンズを装着したまま、平行化レンズをランプハウジングに対して位置決め調整することができるため、平行化レンズの位置決め調整を簡便に行うことができる。また、レンズ位置決め部材に対して平行化レンズの外周全面を接着固定することを容易かつ確実に行うことができるため、防爆構造をより一層好適に実現することを可能とする。

【0020】

本発明のプロジェクタは、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投写するプロジェクタであって、前述した光源装置を備えていることを特徴とする。

この本発明によれば、前述と同様の作用・効果を享受できる。また、かかる構成からなる光源装置は、小型化がし易いため、プロジェクタ自体の小型化を促進することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1には、本発明の第1実施形態に係るプロジェクタ1の光学系を表す模式図が示され、このプロジェクタ1は、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、スクリーン上に拡大投写する光学機器であり、光源装置としての光源ランプユニット10、均一照明光学系20、色分離光学系30、リレー光学系35、光学装置40

、及び投写光学系80を備えて構成され、光学系20～35を構成する光学素子は、所定の照明光軸Aが設定されたライトガイド2内に位置決め調整されて収納されている。

【0022】

光源ランプユニット10は、光源ランプ11から放射された光束を一定方向に揃えて射出し、光学装置40を照明するものであり、詳しくは後述するが、光源ランプ11、楕円リフレクタ12、副反射鏡13、及び平行化レンズ（平行化凹レンズ）14を備えている。

そして、光源ランプ11から放射された光束は、楕円リフレクタ12により装置前方側に射出方向を揃えて収束光として射出され、平行化レンズ14によって平行化され、均一照明光学系20に射出される。

【0023】

均一照明光学系20は、光源ランプユニット10から射出された光束を複数の部分光束に分割し、照明領域の面内照度を均一化する光学系であり、第1レンズアレイ21、第2レンズアレイ22、偏光変換素子23、及び重畠レンズ24、及び反射ミラー25を備えている。

第1レンズアレイ21は、光源ランプ11から射出された光束を複数の部分光束に分割する光束分割光学素子としての機能を有し、照明光軸Aと直交する面内にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えて構成され、各小レンズの輪郭形状は、後述する光学装置40を構成する液晶パネル42R、42G、42Bの画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定されている。

第2レンズアレイ22は、重畠レンズ24と共に前述した第1レンズアレイ21により分割された複数の部分光束を集光する光学素子であり、第1レンズアレイ21と同様に照明光軸Aに直交する面内にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えた構成であるが、集光を目的としているため、各小レンズの輪郭形状が液晶パネル42R、42G、42Bの画像形成領域の形状と対応している必要はない。

【0024】

偏光変換素子23は、第1レンズアレイ21により分割された各部分光束の偏光方向を一方向の直線偏光に揃える偏光変換素子である。

この偏向変換素子23は、図示を略したが、照明光軸Aに対して傾斜配置される偏光分離膜及び反射ミラーを交互に配列した構成を具備する。偏光分離膜は、各部分光束に含まれるP偏光光束及びS偏光光束のうち、一方の偏光光束を透過し、他方の偏光光束を反射する。反射された他方の偏光光束は、反射ミラーによって曲折され、一方の偏光光束の射出方向、すなわち照明光軸Aに沿った方向に射出される。射出された偏光光束のいずれかは、偏向変換素子23の光束射出面に設けられる位相差板によって偏光変換され、すべての偏光光束の偏光方向が揃えられる。このような偏向変換素子23を用いることにより、光源ランプ11から射出される光束を、一方向の偏光光束に揃えることができるため、光学装置40で利用する光源光の利用率を向上することができる。

【0025】

重畠レンズ24は、第1レンズアレイ21、第2レンズアレイ22、及び偏向変換素子23を経た複数の部分光束を集光して液晶パネル42R、42G、42Bの画像形成領域上に重畠させる光学素子である。この重畠レンズ24は、本例では光束透過領域の入射側端面が平面で射出側端面が球面の球面レンズであるが、非球面レンズを用いることも可能である。

この重畠レンズ24から射出された光束は、反射ミラー25で曲折されて色分離光学系30に射出される。

【0026】

色分離光学系30は、2枚のダイクロイックミラー31、32と、反射ミラー33とを備え、ダイクロイックミラー31、32より均一照明光学系20から射出された複数の部分光束を、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色の色光に分離する機能を具備する。

ダイクロイックミラー31、32は、基板上に所定の波長領域の光束を反射し、他の波

長の光束を透過する波長選択膜が形成された光学素子であり、光路前段に配置されるダイクロイックミラー31は、赤色光を透過し、その他の色光を反射するミラーである。光路後段に配置されるダイクロイックミラー32は、緑色光を反射し、青色光を透過するミラーである。

【0027】

リレー光学系35は、入射側レンズ36と、リレーレンズ38と、反射ミラー37、39とを備え、色分離光学系30を構成するダイクロイックミラー32を透過した青色光を光学装置40まで導く機能を有している。尚、青色光の光路にこのようなリレー光学系35が設けられているのは、青色光の光路長が他の色光の光路長よりも長いため、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。本例においては青色光の光路長が長いのでこのような構成とされているが赤色光の光路長を長くする構成も考えられる。

【0028】

前述したダイクロイックミラー31により分離された赤色光は、反射ミラー33により曲折された後、フィールドレンズ41を介して光学装置40に供給される。また、ダイクロイックミラー32により分離された緑色光は、そのままフィールドレンズ41を介して光学装置40に供給される。さらに、青色光は、リレー光学系35を構成するレンズ36、38及び反射ミラー37、39により集光、曲折されてフィールドレンズ41を介して光学装置40に供給される。尚、光学装置40の各色光の光路前段に設けられるフィールドレンズ41は、第2レンズアレイ22から射出された各部分光束を、照明光軸に対して並行な光束に変換するために設けられている。

【0029】

光学装置40は、入射した光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成するものであり、照明対象となる光変調装置としての液晶パネル42と、色合成光学系としてのクロスダイクロイックプリズム43とを備えて構成される。尚、フィールドレンズ41及び各液晶パネル42R、42G、42Bの間には、入射側偏光板44が介在配置され、図示を略したが、各液晶パネル42R、42G、42B及びクロスダイクロイックプリズム43の間には、射出側偏光板が介在配置され、入射側偏光板44、液晶パネル42R、42G、42B、及び射出側偏光板によって入射する各色光の光変調が行われる。

【0030】

液晶パネル42R、42G、42Bは、一対の透明なガラス基板に電気光学物質である液晶を密閉封入したものであり、例えば、ポリシリコンTFTをスイッチング素子として、与えられた画像信号に従って、入射側偏光板44から射出された偏光光束の偏光方向を変調する。この液晶パネル42R、42G、42Bの変調を行う画像形成領域は、矩形状であり、その対角寸法は、例えば0.7インチである。

【0031】

クロスダイクロイックプリズム43は、射出側偏光板から射出された各色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成する光学素子である。このクロスダイクロイックプリズム43は、4つの直角プリズムを貼り合わせた平面視略正方形形状をなし、直角プリズム同士を貼り合わせた界面には、誘電体多層膜が形成されている。略X字状の一方の誘電体多層膜は、赤色光を反射するものであり、他方の誘電体多層膜は、青色光を反射するものであり、これらの誘電体多層膜によって赤色光及び青色光は曲折され、緑色光の進行方向と揃えられることにより、3つの色光が合成される。

そして、クロスダイクロイックプリズム43から射出されたカラー画像は、投写光学系80によって拡大投写され、図示を略したスクリーン上で大画面画像を形成する。

【0032】

前述した光源装置としての光源ランプユニット10は、前述した光源ランプ11、楕円リフレクタ12、副反射鏡13、及び平行化レンズ（平行化凹レンズ）14の他、図2及び図3に示すように、ランプハウジング15及びレンズ固定部を有するレンズ位置決め部材を備えて構成される。

発光管としての光源ランプ11は、中央部が球状に膨出した石英ガラス管から構成され

中央部分が発光部111、この発光部111の両側に延びる部分が封止部112とされる。

【0033】

発光部111の内部には、図2では図示を略したが、内部に所定距離離間配置される一対のタンゲステン製の電極と、水銀、希ガス、及び少量のハロゲンが封入されている。

封止部112の内部には、発光部111の電極と電気的に接続されるモリブデン製の金属箔が挿入され、ガラス材料等で封止されている。この金属箔には、さらに電極引出線としてのリード線113が接続され、このリード線113は、光源ランプ11の外部まで延出している。

そして、リード線113に電圧を印加すると、電極間で放電が生じ、発光部111が発光する。

【0034】

楕円リフレクタ12は、光源ランプ11の封止部112が挿通される首状部121及びこの首状部121から拡がる楕円曲面状の反射部122を備えたガラス製の一体成形品である。

首状部121には、中央に挿入孔123が形成されており、この挿入孔123の中心に、介在部124及びフィン115を備える放熱部114を介して封止部112が配置される。

反射部122は、楕円曲面状のガラス面に金属薄膜を蒸着形成して構成され、この反射部122の反射面は、可視光を反射して赤外線を透過するコールドミラーとされる。

また、楕円リフレクタ12の光源ランプ11の光軸方向には、ガラス等で形成された密閉部125が配設され、当該リフレクタ12が密閉されている。

図3に示すように、前記の光源ランプ11は、この反射部122の内部に配置され、発光部111のうち電極間の発光中心が反射部122の楕円曲面の第1焦点位置L1となるように配置される。

そして、光源ランプ11を点灯すると、図3に示されるように、発光部111から放射された光束は、反射部122の反射面で反射して、楕円曲面の第2焦点位置L2に収束する収束光となる。

【0035】

このような楕円リフレクタ12に光源ランプ11を固定する際には、放熱部114、及び光源ランプ11の封止部112を楕円リフレクタ12の挿入孔123に挿入し、発光部111内の電極間の発光中心が反射部122の楕円曲面の焦点となるように配置し、挿入孔123内部にシリカ・アルミナを主成分とする無機系接着剤が充填され介在部124を形成する。なお、本例においては、前側の封止部112から出たリード線113も挿入孔123を通して外部に露出している。

また、反射部122の光軸方向寸法は、光源ランプ11の長さ寸法よりも短くなっている、このように楕円リフレクタ12に光源ランプ11を固定すると、光源ランプ11の前方側の封止部112が楕円リフレクタ12の光束射出開口から突出する。

【0036】

副反射鏡13は、光源ランプ11の発光部111の光束射出方向前側略半分を覆う反射部材であり、図示を略したが、その反射面は、発光部111の球面に倣う凹曲面状に形成され、反射面は楕円リフレクタ12と同様にコールドミラーとされている。

この副反射鏡13を発光部111に装着することにより、図3に示すように発光部11の前方側に放射される光束は、この副反射鏡13によって楕円リフレクタ12側に反射し、楕円リフレクタ12の反射部122から射出される。

このように副反射鏡13を用いることにより、発光部111の前方側に放射される光束が後方側に反射されるため、反射部122の楕円曲面が少なくとも、発光部111から射出された光束をすべて一定方向に揃えて射出でき、楕円リフレクタ12の光軸方向寸法を小さくすることができる。

【0037】

ランプハウジング15は、図2に示すように、断面L字状の合成樹脂製の一体成形品であり、水平部151及び垂直部152を備えている。

水平部151は、ライトガイド2の壁部と係合し、光源ランプユニット10をライトガイド2内に隠蔽して光漏れが出ないようにする部分である。また、図示を略したが、この水平部151には、光源ランプ11を外部電源と電気的に接続するための端子台が設けられており、この端子台には、光源ランプ11のリード線113が接続される。

【0038】

垂直部152は、楕円リフレクタ12の光軸方向の位置決めを行う部分であり、本例では、この垂直部152に対して楕円リフレクタ12の光束射出開口側先端部分が接着剤等で固定される。この垂直部152には、楕円リフレクタ12の射出光束を透過させる開口部153が形成されている。

このような水平部151及び垂直部152には、突起154が形成されている。この突起154は、ライトガイド2内に形成された凹部と係合し、係合すると光源ランプ11の発光中心がライトガイド2の照明光軸A上に配置される。

【0039】

また、レンズ位置決め部材16は、図2においては、前記ランプハウジング15と一体化されている実施形態が示されており、ランプハウジング15の水平部151が延長して形成される平行部161と、当該平行部161の略先端に対して垂直方向に形成される垂直部162と、当該垂直部162の先端部163に形成されるレンズ固定部17とを備えしており、前記したランプハウジング15とも併せて、合成樹脂製の一体成形品からなるものである。

【0040】

レンズ位置決め部材16に形成されているレンズ固定部17は、前記したレンズ位置決め部材16の垂直部162の先端部163に対して突設された円筒状部分から構成されており、かかる円筒状部分に対して、楕円リフレクタ12の収束光を平行化する平行化レンズ14が装着されている。

ここで、本実施形態におけるレンズ固定部17への平行化レンズの固定は、図2に示されるように、平行化レンズ14の射出側（図2の矢印側）が、レンズ固定部17のレンズ射出側に形成された熱カシメ部171によって熱カシメされることによって位置決め固定されている。

【0041】

以下、図2に示した構成による平行化レンズ14のレンズ固定部17への固定手段について、図4に示した固定装置50を用いて説明する。

図4に示した固定装置50は、主構成として、平行化レンズ14を位置決めするアライメント51と、熱カシメ機52を備えている。

アライメント51は、図4では、平行化レンズ14の光軸方向と垂直な方向に備えられており、内蔵されたエアシリンダにより、先端に設けられたピン54を微調整することができ、また、かかるピン54を平行化レンズ14に対して接触出し入れさせることにより、平行化レンズ14の位置調整を行うことができる。

熱カシメ機52は、加熱手段であるヒータが内蔵されており、また、下降してレンズ固定部17の熱カシメ部171を押圧して加熱加圧することにより、かかる熱カシメ部171を平行化レンズ14に対して熱カシメして、レンズ固定部17に平行化レンズ14を固定することができる。

また、図4に示す固定装置50内に配された光源ランプユニット10中の平行化レンズ14の光軸方向には、CCD (Charged-Coupled Device) カメラ53が設置されている。

【0042】

かかる固定装置50を用いて、レンズ固定部17に対して平行化レンズ14を固定するには、以下のようにすればよい。

まず、レンズ固定部17に平行化レンズ14を嵌め込んだ後、光源ランプ11を点灯させ

ると、放射された光束は、楕円リフレクタ12を介して収束光として射出されるとともに、平行化レンズ14により平行化され、かかる平行化された光束の照度分布を平行化レンズ14の光軸方向に設置されるCCDカメラ53が撮像して画像データ化する。

そして、当該画像データの情報に応じて、アライメント51のピン54を平行化レンズ14に対して接触させて、照度分布が最適になるように平行化レンズ14を、当該平行化レンズ14の光軸方向に対して垂直方向に微動させて位置決め調整する。

【0043】

このようにして、平行化レンズ14について光軸方向に対する垂直方向の位置決め調整がなされたら、図4において光源ランプユニット10の上方に位置する熱カシメ機52が下降し、レンズ固定部17において平行化レンズ14の射出側に形成されている熱カシメ部171を、熱カシメ機52に内蔵されるヒータにより加熱及び加圧することにより熱変形させて圧着させ、熱カシメ部171の先端部172が平行化レンズ14の上に被さり熱カシメすることで、レンズ固定部17に平行化レンズ14が固定されることになる。この熱カシメ機52の下降、加熱・加圧により熱カシメが行われる状態を模式的に示したのが図5であり、平行化レンズ14が位置決め調整されたレンズ固定部17に対して熱カシメ機52（レンズ固定部17の熱カシメ部171を押圧する部分のみ示す）が下降し（図5（A））、熱カシメ部171を加熱・加圧することにより、熱カシメ部171の先端部172が平行化レンズ14の上に被さって熱カシメが施されることにより（図5（B））、レンズ固定部17に平行化レンズ14が、ランプハウジング15に対して位置決め調整された状態で固定されることになる。

このような光源ランプユニット10は、前記したプロジェクタ1のライトガイド2に収納される。

【0044】

前述のような実施形態（第1実施形態）によれば、次のような効果を奏することができる。

（1）楕円リフレクタ12の光軸方向を位置決めするランプハウジング15に対して、平行化レンズ14が、レンズ位置決め部材16に設けられたレンズ固定部17に対して位置調整されて固定されているため、光源ランプ11の光軸方向と平行化レンズ14の光軸方向とが一致されて固定されていることになり、ランプの光軸とレンズの軸芯のずれや、内蔵される光源ランプ11の二次焦点のずれが生じることがなく、かかる光源ランプ11の照度の低下を防止することが可能な光源ランプユニット（光源装置）10の提供が可能となる。

また、必要とされる部品の点数も少なく、また当該部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段で平行化レンズ14を固定することができるため作業性も良好なものとなる。

【0045】

（2）レンズ固定部17が平行化レンズ14を熱カシメにより固定されることにより、レンズ固定部17に対する平行化レンズ14のガタ付きを抑制でき、その結果、レンズ軸心のずれも起こりにくくなり、平行化レンズ14の固定を高精度で行うことが可能となる。

（3）平行化レンズ14の位置調整が、平行化レンズの光軸方向に垂直方向に対してなされているため、光源ランプ11の光軸と平行化レンズ14の軸芯との一致をより高精度で行うことが可能となる。

【0046】

（4）レンズ固定部17に熱カシメ部171を設け、かかる熱カシメ部171を熱カシメ機52によって、平行化レンズ14に対して熱カシメして加熱圧着するという簡便な作業により平行化レンズ14の固定が施されることになり、製造設備や製造工程の簡略化を図ることができる。

（5）レンズ位置決め部材16がランプハウジング15と一体化して形成されているため、光源ランプユニット（光源装置）10を構成する部品の点数を少なくすることができ、組み立ての煩雑さや、部品点数の増加に伴う製造コストの高騰といった問題が起こることもない。

(6) プロジェクタ1に光源ランプユニット10を採用することにより、光源部分の小型化を図ることができるため、各光学部品の小型化をも図ることができ、プロジェクタ1全体の小型化を図ることができる。

【0047】

〔第2実施形態〕

次に、本発明の第2実施形態を説明する。なお、以下の説明では、既に説明した部分又は部材と同様な部分等については、同一符号を付して、その説明を省略する。

前記の第1実施態様にかかる光源ランプユニット10は、ランプハウジング15とレンズ位置決め部材16との関係が、ランプハウジング15の水平部151が延長して形成される平行部161と、当該平行部161の略先端に対して垂直方向に形成される垂直部162と、当該垂直部162の先端部163に形成されるレンズ固定部17とを備え、かかるランプハウジング15とレンズ位置決め部材16の全体が合成樹脂製の一体成形品からなるものであった。

これに対して、第2実施形態にかかる光源ランプユニット10は、レンズ固定部17aとして、図6に示す形状の円筒状部材を、前記したレンズ位置決め部材16の垂直部162の先端部163に連接して形成されているという点で相違する。なお、前記円筒状部材をレンズ位置決め部材16と一体成形することもできる。

【0048】

本実施形態におけるレンズ固定部17aの概要図を図6に示した（図6（A）は斜視図、図6（B）は側面図をそれぞれ示す）。

本実施形態におけるレンズ固定部17aは、円筒状の部材からなり、側面部175には、細長い長方形の孔176が2つ並んだ状態で上下2列に設けられている（合計4つ）。なお、本図では、当該4つの穴をひとまとめにしたものを、レンズ固定部17aの開口部174中心に対して90度周期で合計4箇所設けた態様を示している。

そして、熱カシメを実施する場合においては、図中のX部が切断され、また、Y部を折れ曲がりの支点として、Z部がレンズ固定部17aの内部に入り込ませることにより、熱カシメ部171aが形成される。

【0049】

前記したレンズ固定部17aを用いて、平行化レンズ14を熱カシメにより固定する手段を、図7に示す模式図を用いて説明する。

図7中、図7（A）は、熱カシメ前の状態を示す模式図であり、レンズ固定部17aの内部に平行化レンズ14が嵌め込まれている。また、レンズ固定部17aの左右には、先端部が鋭利な形状の熱カシメ機52a（図5と同様に、レンズ固定部17aを押圧する部分のみ示す）が備えられている。

本図において、平行化レンズ14が位置決め調整されたら、レンズ固定部17aの左右に備えられた加熱状態の熱カシメ機52aが、図中の矢印方向に近付き、レンズ固定部17aを側面方向から加熱押圧する。

すると、当該熱カシメ機52aの加熱押圧により、図6中のX部が切断されるとともに、同図中のY部が折れ曲がりの支点となり、同図中のZ部（斜線部）が熱カシメ部171aを形成してレンズ固定部17aの内部に入り込み、前記A部が先端部172aとなって平行化レンズ14の上に被さって熱カシメすることで、レンズ固定部17aに平行化レンズ14が位置決め固定されることになる（図7（B））。

【0050】

図6に示すレンズ固定部17aを備えた本実施形態の光源ランプユニット10の断面図を図8に示した。ここで、本実施形態におけるレンズ固定部17aへの平行化レンズ14の固定は、平行化レンズ14の射出側及び入射側が、レンズ固定部17aのレンズ射出側（図6中の細字矢印方向）及び入射側（同太字矢印方向）に形成された熱カシメ部171aによって熱カシメされることによって固定されている点において、前記した第1実施形態（図2）と相違する。

【0051】

図8に示した構成の光源ランプユニット10における、平行化レンズ14のレンズ固定部17aへの固定手段を、図9に示した固定装置60を用いて説明する。

固定装置60は、図4に示した固定装置50と同様に、主構成として、熱カシメ機52a、平行化レンズ14を位置決めするアライメント（図示せず）とが備えられている。また、これも図4に示した固定装置50と同様に、光源ランプユニット10中の平行化レンズ14の光軸方向に対して、CCDカメラ53が設置してある。

本図では、熱カシメ機52aは、前記図7で示した態様と同様に、レンズ固定部17aの左右に備えられている。そして、加熱状態の熱カシメ機が図中の矢印方向から近付き、レンズ固定部17aを側面から加熱押圧することができる。

また、図示しないが、本実施形態におけるアライメントは、レンズ固定部17aの中心に対して90度周期に4箇所配設されており、図4の固定装置50と同様に、内蔵されたエアシリングにより、先端に設けられたピンを調整することができ、かかるピンを平行化レンズ14に対して接触出し入れさせることにより、平行化レンズ14の光源方向と垂直方向、及び光源方向に対する位置調整を行うことができる。

【0052】

図9に示した固定装置60を用いて、レンズ固定部17aに対して平行化レンズ14を固定するためには、図4の固定装置50と同様に、まず、レンズ固定部17aに平行化レンズ14を嵌め込んだ後、光源ランプ11を点灯させ、平行化レンズ14によりされた光束の照度分布をかかるレンズ14の光軸方向に存在するCCDカメラ53が撮像して画像データ化する。

そして、当該画像データの情報に応じて、アライメントのピン（図示しない）を平行化レンズ14に対して接触させて、照度分布が最適になるように平行化レンズ14を当該レンズ14の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に対して微動させて、位置決め調整する。

【0053】

前記の手段により平行化レンズ14の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に対する位置決め調整がなされたら、レンズ固定部17aの左右に位置する熱カシメ機52aが近付き、前記した図7に示したように、レンズ固定部17aにおいて平行化レンズ14の射出側及び入射側において、図6に示したC部が熱カシメ部171aとなるとともに、同図中のA部（先端部172a）が平行化レンズ14の上に被さり熱カシメすることで、レンズ固定部17aに平行化レンズ14が固定されることになる。

【0054】

なお、図10は、図9に示した固定装置60において、CCDカメラ53の代わりに積分球55を設置した態様を示した図である。

図10に示した装置60aを用いてレンズ固定部17aに対して平行化レンズ14を固定するには、例えば、前記した図6の固定装置60の操作において、照度分布をCCDカメラ53により撮像して画像データ化する代わりに、積分球55により照度を測定して、得られた測定情報から判断し、照度が最適となるように平行化レンズ14を位置決め調整する等の手段をとればよい。

【0055】

前述のような実施形態（第2実施形態）によれば、前述した（1）～（6）の効果に加えて、次のような効果を奏することができる。

（7）平行化レンズ14の位置調整が、当該レンズ14の光軸方向に垂直方向に対してなされているほか、該平行化レンズ14の光軸方向に対してもなされているため、光源ランプ11の光軸と平行化レンズ14の軸芯との一致をより一層高精度で行うことが可能となる。

【0056】

〔第3実施形態〕

更に、本発明の第3実施形態を説明する。なお、第2実施形態の説明と同様に、既に説明した部材と同様の部分等については、同一符号を付して、その説明を省略する。

前述の第1実施形態及び第2実施形態では、レンズ固定部17、17aが平行化レンズ

14を熱カシメにより固定する態様を示したものであった。

これに対して、第3実施形態にかかる光源ランプユニット10は、図11に示すように、レンズ固定部17の内面部173に対して平行化レンズ14の側面部141が接着剤により固定されている点において相違する。

なお、本実施形態では、レンズ位置決め部材16とランプハウジング15とは、一体化して形成されている。

【0057】

本実施形態において、接着剤は平行化レンズ14の側面部141とレンズ固定部17の内面部173との間に存在して接着部70を形成し、かかる接着剤が硬化することにより、平行化レンズ14とレンズ固定部17が固着一体化されるものである。

使用される接着剤及び接着手段としては、特に制限はないが、例えば、必要により融点が150℃～200℃のシリコーン系耐熱紫外線硬化型接着剤を用いて仮固定をした後、融点が250℃～350℃のシリコーン系またはエポキシ系耐熱接着剤を用いて本固定するという接着手段を用いることができる。

【0058】

図11に示した構成の光源ランプユニット10において、レンズ固定部17に対して平行化レンズ14を固定するためには、例えば、図9または図10に示したような固定装置を用いて、レンズ固定部17に嵌め込まれた平行化レンズ14を、平行化レンズ14の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に微動させ位置決め調整した後、平行化レンズ14の側面部141とレンズ固定部17の内面部173に前記接着剤を注入・硬化させることにより接着部70を形成させ、平行化レンズ14とレンズ固定部17を固着一体化すればよい。かかる接着剤の注入手段としては、例えば、レンズ固定部17に注入孔を設けて注入したり、あるいは、レンズ固定部17の内面部173と平行化レンズ14の側面部141との間に注入管を差し込んで接着剤を注入したりする等の各種手段を用いることができる。

【0059】

なお、図12は、前記した図11の実施形態において、レンズ位置決め部材16として、熱伝導性を有するカバー部材16aを採用した態様を示したものである。

図12中、カバー部材16aは、ランプハウジング15の垂直部152の開口部153に装着される略円錐状の筒体からなる熱吸収部164と、この熱吸収部164の外側に突設される複数の放熱フィン165と、熱吸収部164の先端に形成されるレンズ固定部17とを備え、金属製の一体成形品として構成されている。

熱吸収部164は、光源ランプ11から放射された輻射熱や、楕円リフレクタ12及びカバー部材16a内の密封空間で対流する空気の熱を吸収する部分であり、その内面は、黒アルマイト処理が施されている。この熱吸収部164の略円錐状の傾斜面は、楕円リフレクタ12による収束光の傾きと並行となるようになっていて、楕円リフレクタ12から射出された光束が熱吸収部164の内面に対してなるべく接しないようになっている。

複数の放熱フィン165は、光源ランプユニット10の光軸に直交する方向に延びる板状体として構成され、各放熱フィン165の間は、冷却空気を充分に通すことのできる隙間が形成されている。

そして、レンズ固定部17に平行化レンズ14が、前記図11に示した実施形態と同様に、平行化レンズ14の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に微動させ位置決め調整した後、平行化レンズ14の側面部141とレンズ固定部17の内面部173に、接着剤による接着部70が形成されることにより、平行化レンズ14とレンズ固定部17が固着一体化される。

【0060】

かかる態様における光源ランプ11の冷却作用を説明すると、まず、プロジェクタ1の電源を入れ、光源ランプ11を発光させると、白色光が射出されるとともに、光源ランプ11から赤外線及び輻射熱が放射される。この際、プロジェクタ1内部の冷却ファンも起動して放熱フィン165の冷却を開始する。

光源ランプ11の前方側に放射された赤外線は、副反射鏡13を透過してカバー部材1

6 a の熱吸収部 164 で吸収される。また、輻射熱によって加熱された空気は、内部で対流を生じ、加熱空気がカバー部材 16 a の熱吸収部 164 の内面側で熱交換を行い、熱が吸収されて冷却される。熱吸収部 164 で吸収された熱は、放熱フィン 165 まで伝導し、冷却ファンからの冷却風との間で熱交換を行って放熱フィン 165 が冷却されることになる。

【0061】

前述のような実施形態（第3実施形態）によれば、前述した（1）～（7）の効果（ただし（2）及び（4）を除く）に加えて、次のような効果を奏することができる。

（8）レンズ固定部 17 に平行化レンズ 14 の側面部 141 が接着剤により固定されることにより、レンズ固定部 17 の内面部 173 と平行化レンズ 14 の側面部 141 との間の隙間の発生や、レンズ固定部 17 に対する平行化レンズ 14 のガタ付きを抑制でき、その結果、平行化レンズ 14 の軸心のずれも起こりにくくなり、当該レンズ 14 の固定を高精度で行うことが可能となる。

（9）本実施形態は、レンズ固定部 17 が金属材料やセラミックス等、前記の熱カシメの実施が不可能な材料で形成されている場合であっても実施可能であるため、レンズ固定部 17 がかかる材料により形成されている場合の手段として最適である。

【0062】

（10）接着剤の注入及び当該接着剤の硬化という簡便な作業により、平行化レンズ 14 の固定が施されることになるため、製造設備や製造工程の簡略化も図ることができる。

（11）また、レンズ位置決め部材 16 として熱伝導性の良好な金属により構成されているカバー部材 16 a を備えるようにすれば、光源ランプ 11 で生じた輻射熱を熱吸収部 164 で吸収し、放熱フィン 165 から排出することが可能となり、従来のように冷却空気を導入する開口部を橢円リフレクタに形成する必要がなくなる。

【0063】

【第4実施形態】

更にまた、本発明の第4実施形態を説明する。なお、第2実施形態及び第3実施形態の説明と同様に、既に説明した部材と同様の部分等については、同一符号を付して、その説明を省略する。

前述の第3実施形態では、レンズ固定部 17 に対して接着剤にて接着固定される平行化レンズ 14 は、略円筒形状であって、その外周には特に部材が形成されているものではなかった。

これに対して、第4実施形態にかかる平行化レンズ 14 は、図 13 に示すように、形状は略円筒形状であることは共通するものの、外周にフランジ 142 が形成されている点において相違する。

また、レンズ位置決め部材 16 は、図 14 に示すように、ランプハウジング 15 の水平部 151 が延長して形成される水平部 161 と、当該平行部 161 の略先端に対して垂直方向に形成される垂直部 162 を備え、当該垂直部 162 の先端部 163 が、前記したレンズ固定部 17 と同様に平行化レンズ 14 を固定する。

【0064】

図 13 は、本実施形態にかかる平行化レンズ 14 の形状を示すものであり、図 13 (A) は平行化レンズ 14 の斜視図、図 13 (B) は XIII-XIII 断面図である。

平行化レンズ 14 の外周に形成されるフランジ 142 は、本実施形態においては、平行化レンズ 14 の外側に鍔状に張り出すようにして形成されている。また、フランジ 142 の先端部 143 は面取りされており、外側（図 13 (B) の矢印側）が尖るように傾斜が付けられている。

【0065】

図 13 に示す平行化レンズ 14 を備えた本実施形態の光源ランプユニット 10 の断面図を図 14 に示した。前記したように、図 14 に示される本実施形態における光源ランプユニット 10 において、レンズ位置決め部材 16 は、ランプハウジング 15 の水平部 151 が延長して形成される水平部 161 と、当該平行部 161 の略先端に対して垂直方向に形

成される垂直部162を備え、当該垂直部162の先端部163が平行化レンズ14を固定する構成をとる。また、レンズ位置決め部材16は、図14においては光源ランプ11(発光管)を覆うように設けられている。かかるレンズ位置決め部材16の先端部163に対して平行化レンズ14が接着剤によって位置決め固定されていることにより、光源ランプユニット10は開口される部分もなく防爆構造を形成することができる。

【0066】

レンズ位置決め部材16の先端部163に対する平行化レンズ14の固定は、図14に示すように、接着剤がレンズ位置決め部材16の先端部163の内面部166と平行化レンズ14の側面部141との間に存在するとともに、また、平行化レンズ14の外周に形成されたフランジ142の内面部144(レンズ位置決め部材16側)とレンズ位置決め部材16の垂直部162の外側との間にも存在し、これらの注入された接着剤が一連となって接着部70を形成している。

【0067】

そして、図14に示した構成の光源ランプユニット10において、レンズ位置決め部材16の先端部163に対して外周にフランジ142が形成された平行化レンズ14を接着固定するためには、例えば、以下のような方法(I)や方法(II)等を用いればよい。

【0068】

(方法(I))

方法(I)としては、まず、レンズ位置決め部材16の先端部163に対して平行化レンズ14を嵌め込んだ後、図9または図10に示したような固定装置60, 60aを用いて、平行化レンズ14を、当該平行化レンズ14の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に微動させて位置決め調整を行う。位置決め調整が終わったら、レンズ位置決め部材16の先端部163の内面部166と平行化レンズ14の側面部141との間、及び平行化レンズ14の外周に形成されたフランジ142の内面部144とレンズ位置決め部材16の垂直部162の外側に接着剤を注入・硬化することにより接着部70を形成させ、平行化レンズ14とレンズ固定部17とを固着一体化する。

【0069】

ここで、接着剤の注入手段としては、上述した第3実施形態と同様に、レンズ位置決め部材16に図示しない注入孔を設けて注入したり、あるいは、レンズ位置決め部材16の先端部163の内面部166と平行化レンズの側面部141との間、及び平行化レンズ14に形成されたフランジ142の内面部144とレンズ位置決め部材16の外側との間に注入管を差し込んで、接着剤を注入する等の各種手段を用いることができる。

【0070】

また、本実施形態においては、平行化レンズ14の外周に形成されたフランジ142を利用して、次に示す方法(II)により、平行化レンズ14を把持可能な所定の固定治具90を用いて、レンズ位置決め部材16の先端部163に対して平行化レンズ14を固定して、光源ランプユニット10(光源装置10)を製造するようにしてもよい。

【0071】

(方法(II))

以下に方法(II)を示すが、まず、図15は、本実施形態において、平行化レンズ14を把持可能な固定治具90に平行化レンズ14を装着させた状態を示す断面図である。

本実施形態における平行化レンズ14を把持可能な固定治具90は、板状の部材から形成されており、その先端に対して平行化レンズ14におけるフランジ142の先端部143を挿入して、平行化レンズ14を装着させるための爪部901が設けられている。

爪部901は、本実施形態においては、固定治具90の先端に対して鋭角状の切れ込みが入れられて形成されているものである。なお、後記する図18に示すように、固定治具90は、平行化レンズ14の左右両側から装着されるものであり、一方(図15における下側)では1箇所により、またもう一方(図15における上側)からは2箇所により平行化レンズ14を支持している。

【0072】

ここで、固定治具90の爪部901に対して平行化レンズ14におけるフランジ142の先端部143を挿入して、平行化レンズ14を固定治具90装着するにあたっては、フランジ142の先端部143の角度を30度以上の鋭角とすることが好ましい。

図16は、固定治具90に形成された爪部901と平行化レンズ14におけるフランジ142の先端部143の角度との関係を示した概略図である。図16に示されるように、平行化レンズ14におけるフランジ142の先端部143の角度 α が30度以上の鋭角である場合には、固定治具90に形成される爪部901の切れ込み角度 β も小さくて済み、その結果、フランジ142の内面部144より、固定治具90の内面部902が飛び出ることもない。一方、図17に示すように、平行化レンズ14におけるフランジ142の先端部143の角度 α が直角ないしはそれ以上の大きさとなる場合には、固定治具90に形成される爪部901の切れ込み角度 β が必然的に大きくなるため、フランジ142の内面部144より、固定治具90の内面部902が飛び出してしまうことになる。

【0073】

かかる固定治具90を用いて、レンズ位置決め部材16の先端部163に対して平行化レンズ14を固定するには、例えば、次のようにすればよい。

図18は、レンズ位置決め部材16の先端部163に対して平行化レンズ14を接着する手順を示した模式図である。まず、平行化レンズ14を把持可能な固定治具90の間隙部に平行化レンズ14のフランジ142の先端部143を挿入して、固定治具90に対して平行化レンズ14を装着させる（図18（A））。

【0074】

図18（A）のように固定治具90に対する平行化レンズ14の装着が済んだら、図19に示すように、平行化レンズ14を固定治具90に装着されたままレンズ位置決め部材16の先端部163に嵌め込んだ後、図9または図10に示された固定装置60, 60aを用いて、平行化レンズ14を当該平行化レンズ14の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に微動させて位置決め調整を行う。本実施形態における平行化レンズ14の位置決め調整については、固定治具90に対して平行化レンズ14が装着されているので、固定治具90を当該平行化レンズ14の光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に動かすことにより、CCDカメラ53により撮像される平行化レンズ14により平行化された光束の照度分布が最適になるように、平行化レンズ14の位置を決定することができる。

【0075】

平行化レンズ14の位置決め調整が終わったら、平行化レンズ14とレンズ位置決め部材16との間に接着剤を注入し接着部70を形成して、平行化レンズ14をレンズ位置決め部材16に対して接着固定するのであるが、接着剤の注入は下記の2段階の手順で行うことができる。まず、平行化レンズの側面部141とレンズ位置決め部材16の先端部163の内面部166、及び平行化レンズ14の外周に形成されたフランジ142の内面部とレンズ位置決め部材16の外面部に対して、接着剤を注入ないし塗布・硬化させることにより接着部70を形成させ、平行化レンズ14とレンズ位置決め部材16とを固着一体化させる。ここで、平行化レンズ14の位置決め調整が終わった状態にあっては、まだ固定治具90は取り外されていないため、固定治具90の爪部901が被さった部分以外のフランジ142に対して、例えば熱硬化型接着剤等の接着剤を注入ないし塗布する（手順1）。これにより、平行化レンズの側面部141とレンズ位置決め部材16の先端部163の内面部166、及び平行化レンズ14について固定治具90の爪部901が被さっていない部分の外周部分に対して接着剤が注入ないし塗布されて、接着部70（図18（B）の斜線部）が形成されることになる（図18（B））。

【0076】

そして、手順1で注入された接着剤が固化したら、固定治具90を取り外して、接着剤が塗布されていない残りの外周部に対して、例えば熱硬化型接着剤または常温硬化型接着剤等の接着剤を注入ないし塗布して、固化させることにより接着部70が形成される（手順2）。これにより、平行化レンズ14の外周部の全周にわたって接着部70（図18（C）の斜線部）が形成されることになる（図18（C））。

【0077】

前述のような実施形態（第4実施形態）によれば、前述した（1）～（10）の効果（ただし（2）及び（4）を除く）に加えて、次のような効果を奏することができる。

（12）平行化レンズ14の外周に鍔形状のフランジ142を形成したので、平行化レンズ14をレンズ位置決め部材16に対して接着剤を用いて固定する場合であっても、平行化レンズ14の全周にわたる接着剤の注入ないし塗布を容易に実施することができる。

【0078】

（13）レンズ位置決め部材16に対して、平行化レンズ14の外周全面が接着固定されているため、接着部70が平行化レンズ14の外周全面にわたって形成されて、平行化レンズ14がレンズ位置決め部材16に固定されることになる。従って、部品の点数を無駄に増加することなく防爆構造を実現することができ、例えば、発光管が破裂しても破片が外部に飛散しない等、防爆対策も万全となる。

（14）平行化レンズ14の外周に形成されるフランジ142の先端部の角度が30度以上の鋭角であるため、所定の固定治具90に平行化レンズ14を装着する場合においても、当該固定治具90に形成された爪部901がフランジ142の内面部より飛び出ることを防止することができる。

これにより、固定治具90に平行化レンズ14を装着したまま当該平行化レンズ14をレンズ位置決め部材16の先端部163に嵌め込んで、接着剤を注入ないし塗布した場合にあっても、固定治具90の内面部902がレンズ固定部17やレンズ位置決め部材16の垂直部162と接触することもないため、接着剤により形成される接着部70の厚さを薄くすることができ、接着剤の硬化収縮による平行化レンズ14の位置ずれを抑制することができる。

【0079】

（15）方法（II）の如く、光源装置を製造するあたり、平行化レンズ14をレンズ位置決め部材16に接着するに際し、平行化レンズ14の外周に形成されたフランジ142を平行化レンズ14を把持可能な把持手段である固定治具90に把持させて、固定治具90に平行化レンズを装着させる工程と、平行化レンズ14を、固定治具90に装着させたままレンズ位置決め部材16の先端部163に嵌め込み、固定治具90を動かすことにより平行化レンズ14を光軸方向と垂直方向、及び光軸方向に対して位置決め調整を行う工程と、位置決め調整後、レンズ位置決め部材16に対して、平行化レンズ14の固定治具90に把持されていない外周部分を接着剤により接着する工程と、平行化レンズ14から固定治具90を取り外して、レンズ位置決め部材16に対して、平行化レンズ14の前記工程において接着剤が塗布されていない外周部分を接着剤により接着して、レンズ位置決め部材16に対して平行化レンズ14の外周部分全面を接着する工程とを含む工程により、レンズ位置決め部材16に対して平行化レンズ14を固定するので、固定治具90に平行化レンズ14を装着したまま、平行化レンズ14をランプハウジング15に対して位置決め調整することができ、平行化レンズの位置決め調整を簡便に行うことを可能とする。また、レンズ位置決め部材16に対して平行化レンズ14の外周全面を接着固定することを容易かつ確実に行うことができ、防爆構造をより一層好適に実現することができる。

【0080】

なお、本発明は、前述の各実施形態に限定されるものではなく、以下に示すような変形をも含むものである。

例えば、前記実施形態では、光源ランプ11として発光部111の内部に水銀を封入した高圧水銀ランプを採用していたが、これに限らず、メタルハライドランプに本発明を採用してもよい。

【0081】

前記実施形態では、液晶パネル42R、42G、42Bを備えたプロジェクタ1に本発明の光源装置となる光源ランプユニット10を採用していたが、これに限らず、マイクロミラーを用いた光変調装置を備えたプロジェクタについて本発明の光源装置を採用してもよい。

【0082】

前記実施形態では、光源ランプ11に副反射鏡13が設けられた光源ランプユニット10に本発明を採用していたが、これに限らず、副反射鏡のない光源ランプを備えた光源装置に本発明を採用してもよい。

その他、本発明の実施における具体的な構造及び形状等は、本発明の目的を達成できる範囲で他の構造等としてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明の光源装置及びプロジェクタは、会議、学会、展示会等でのマルチメディアプレゼンテーションに適用される光源装置及びプロジェクタとして利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】本発明の第1実施形態に係るプロジェクタの光学系の構造を表す模式図。

【図2】前記実施形態における光源装置の構造を表す断面図。

【図3】前記実施形態における光源装置の光束射出の作用を説明するための模式図。

【図4】前記実施形態において、熱カシメを行う固定装置を示す概略図。

【図5】前記実施形態において、熱カシメを行う手順を示した模式図。

【図6】本発明の第2実施形態を構成するレンズ固定部の概略図

【図7】前記実施形態において、熱カシメを行う手順を示した模式図。

【図8】前期実施形態に係る光源装置の構造を表す断面図。

【図9】前記実施形態において熱カシメを行う固定装置を示す概略図。

【図10】図9の他の態様を示す概略図。

【図11】本発明の第3実施形態に係る光源装置の構造を示す断面図。

【図12】前記実施形態の他の態様に係る光源装置の構造を示す断面図。

【図13】本発明の第4実施形態に係る光源装置を構成する平行化レンズを表す概略図（（A）は斜視図、（B）はXIII-XIII断面図）。

【図14】前記実施形態に係る光源装置の構造を表す断面図。

【図15】前記実施形態において、固定治具に対して平行化レンズが装着された状態を示す断面図。

【図16】前記実施形態において、固定治具に形成された爪部と平行化レンズにおけるフランジの先端部の角度との関係を示した概略図。

【図17】図17の他の態様を示す概略図。

【図18】前記実施形態において、レンズ固定部に平行化レンズを接着する手順を示した模式図。

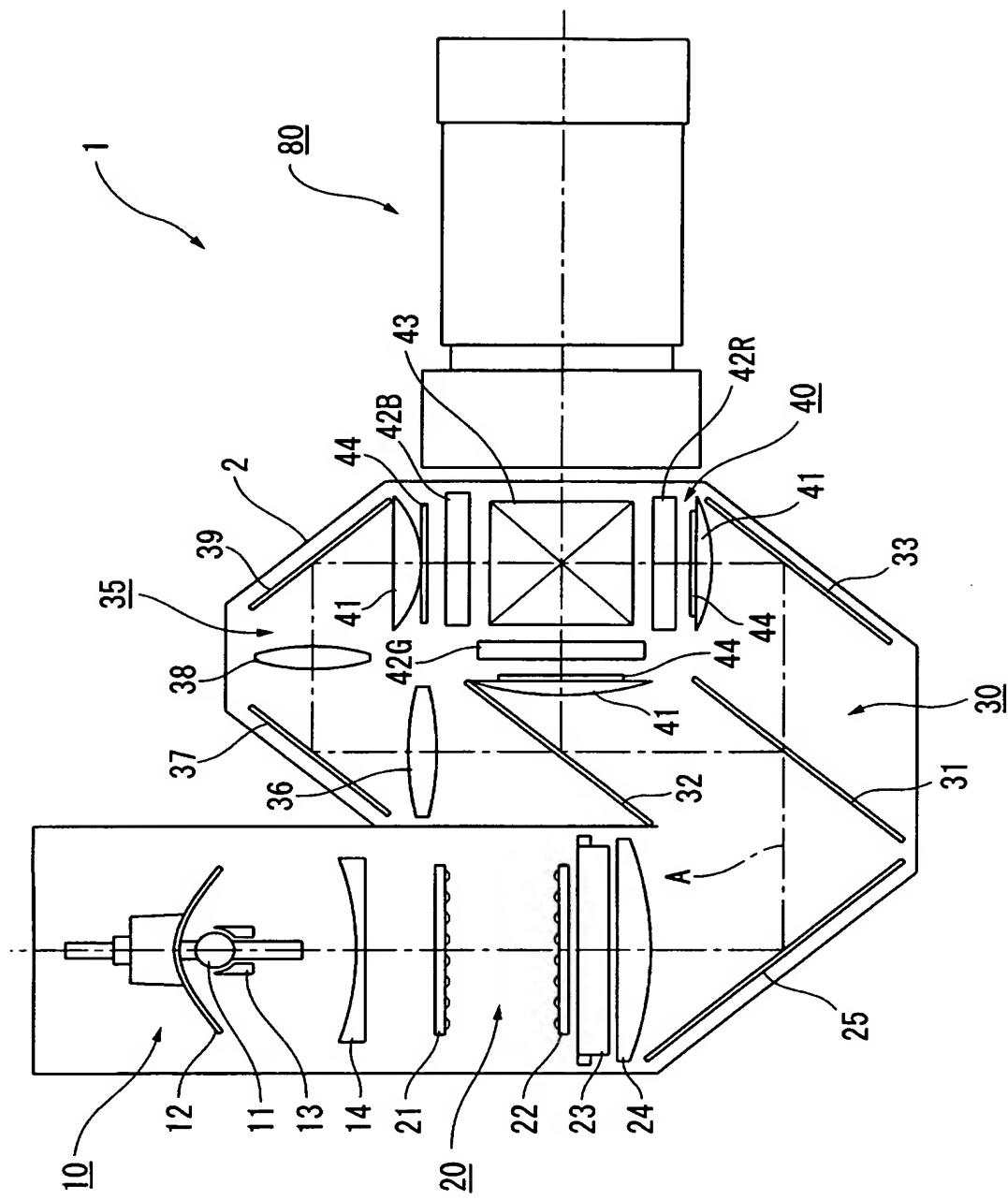
【図19】前記実施形態において、固定治具に装着された平行化レンズをレンズ固定部に嵌め込んだ状態を示す断面図。

【符号の説明】

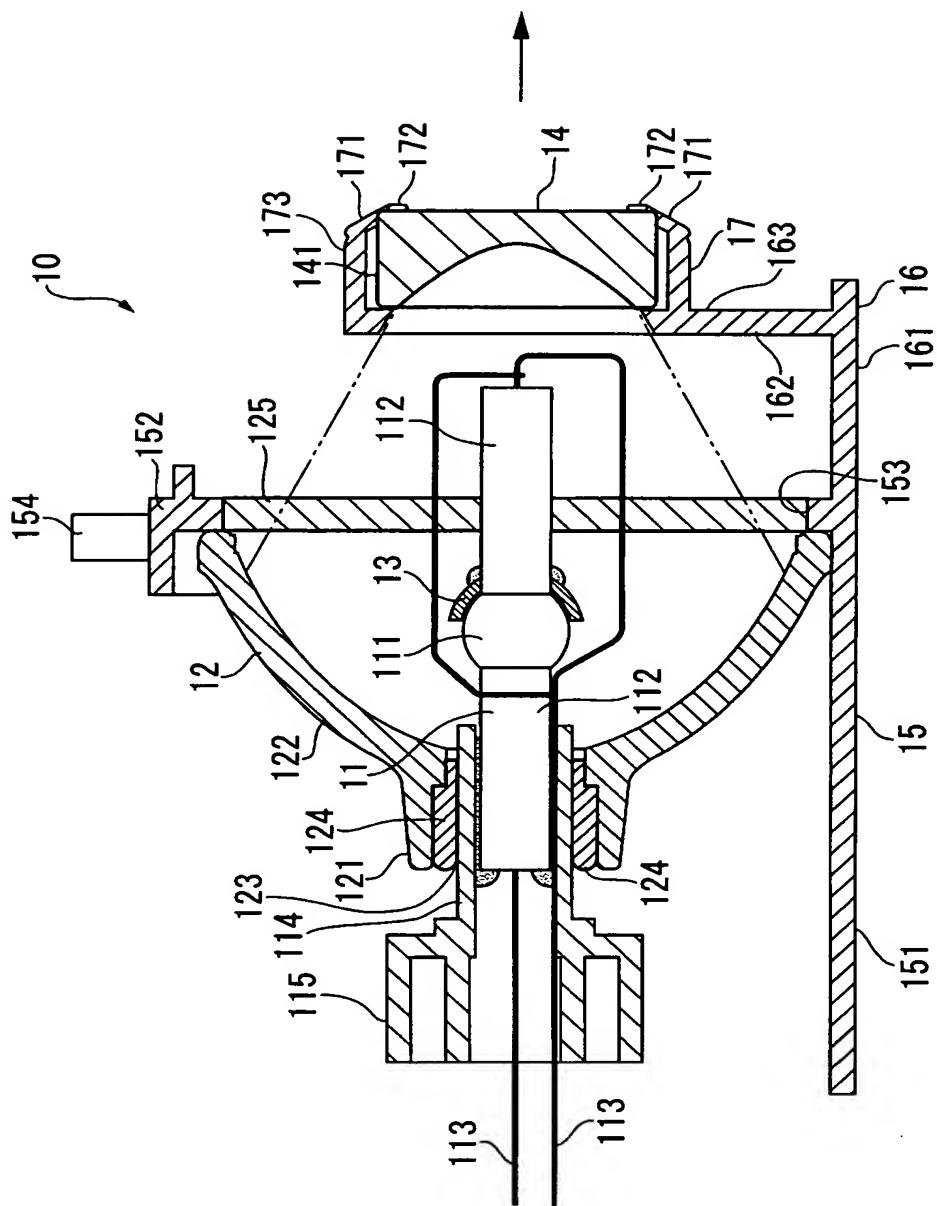
【0085】

1…プロジェクタ、10…光源ランプユニット（光源装置）11…光源ランプ（発光管）、12…楕円リフレクタ、13…副反射鏡、14…平行化レンズ（平行化凹レンズ）、15…ランプハウジング、16…レンズ位置決め部材、16a…カバー部材、17…レンズ固定部、50、60…固定装置、51…アライメント、52、52a…熱カシメ部、70…接着部、90…固定治具、111…発光部、112…封止部、113…リード線（電極引出線）、142…フランジ、143…フランジの先端部、163…レンズ位置決め部材の先端部、166…レンズ位置決め部材の内面部、171、171a…熱カシメ部、172、172a…先端部、901…爪部

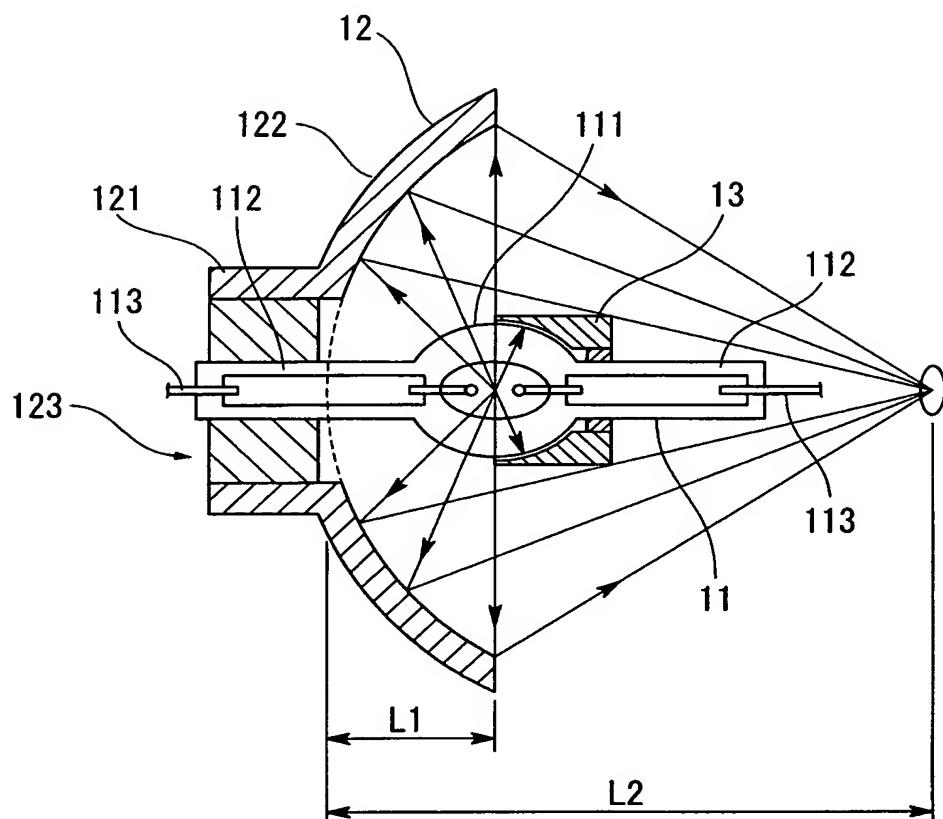
【書類名】図面
【図1】



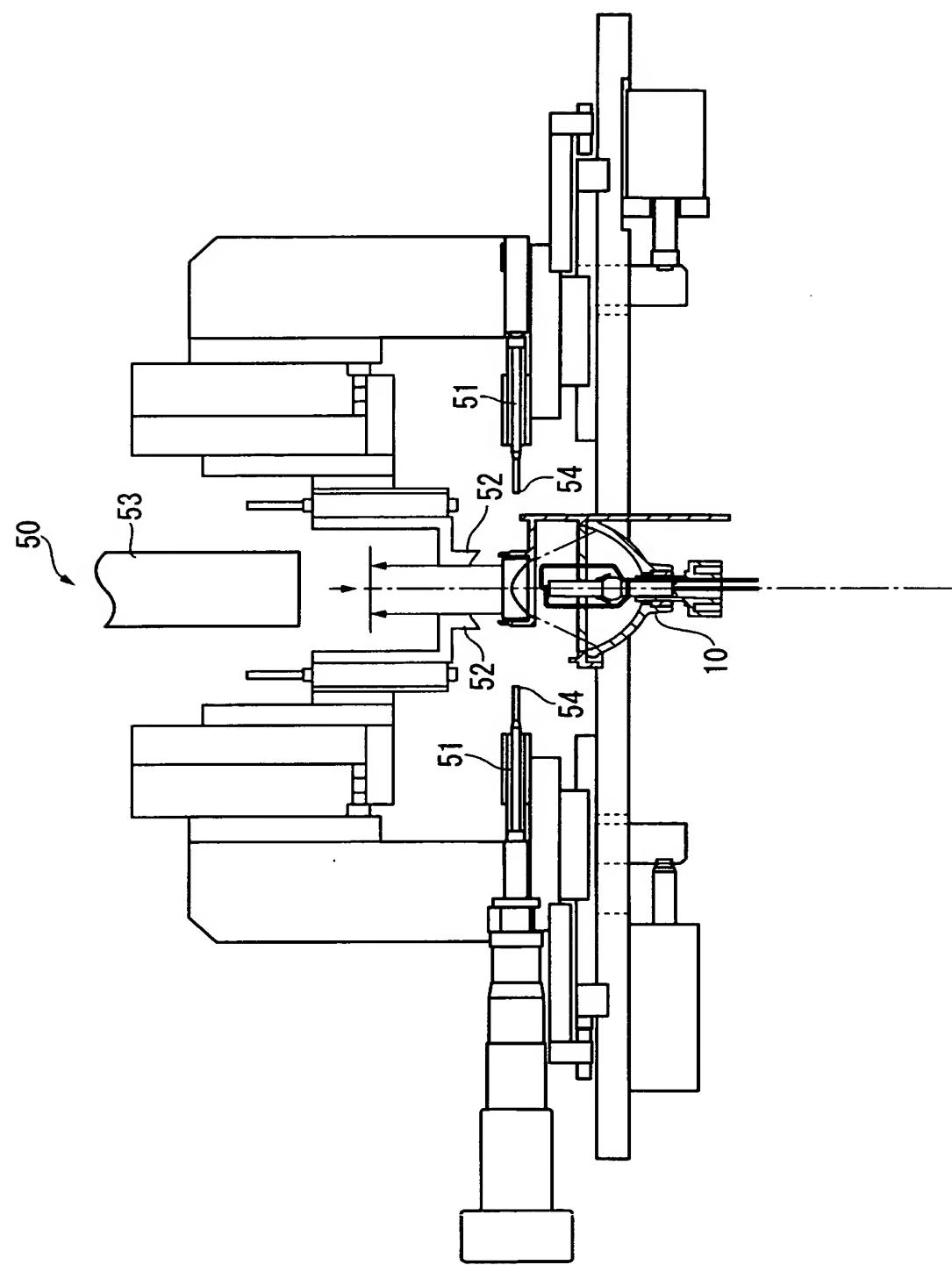
【図2】



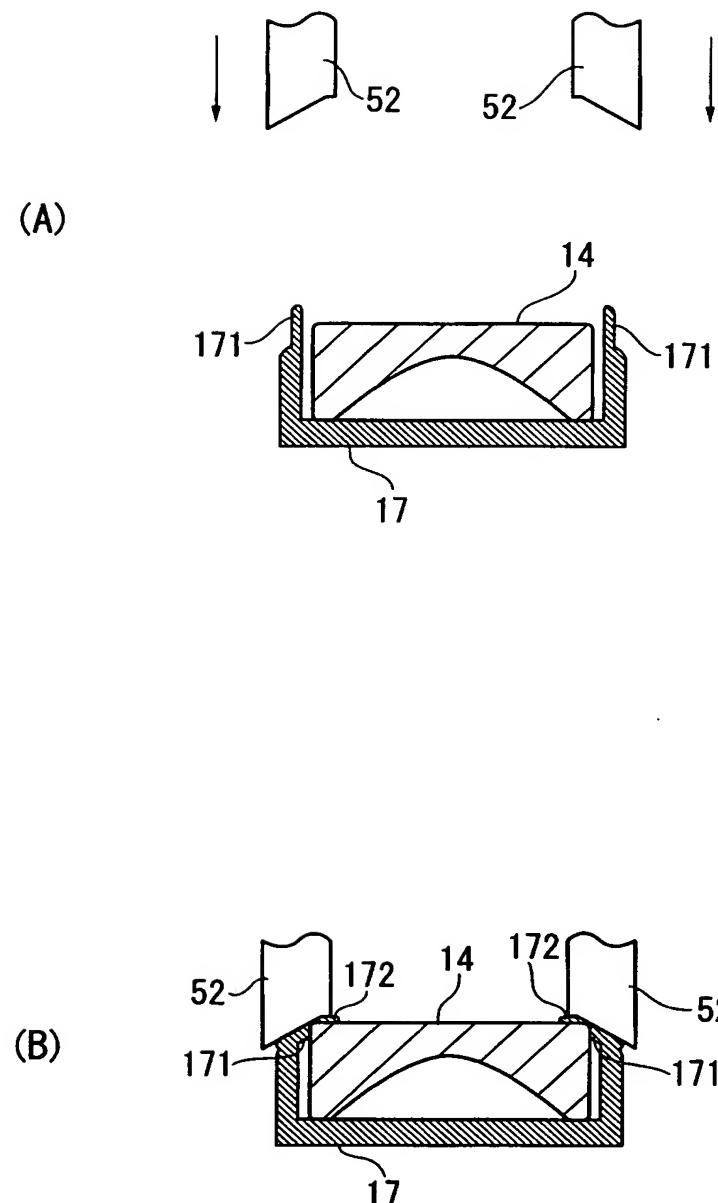
【図3】



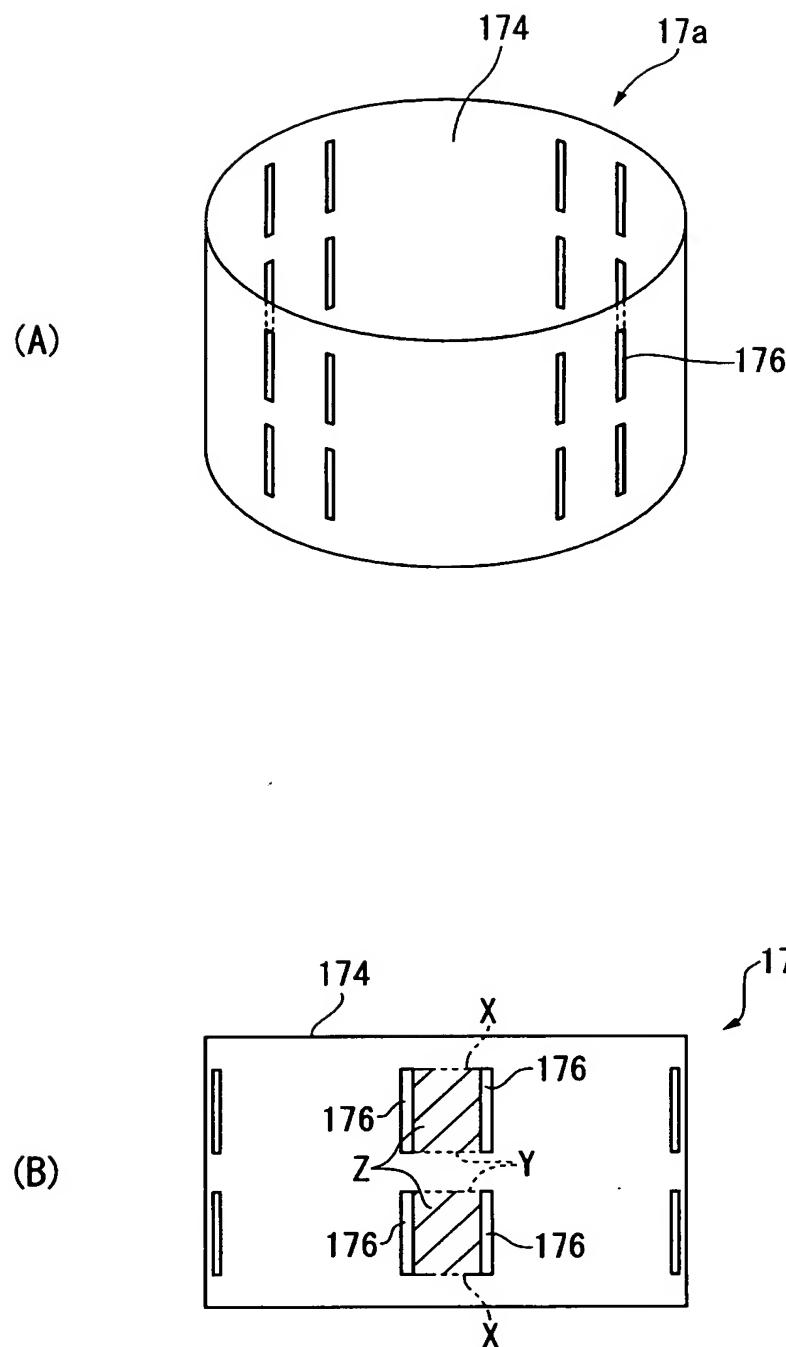
【図4】



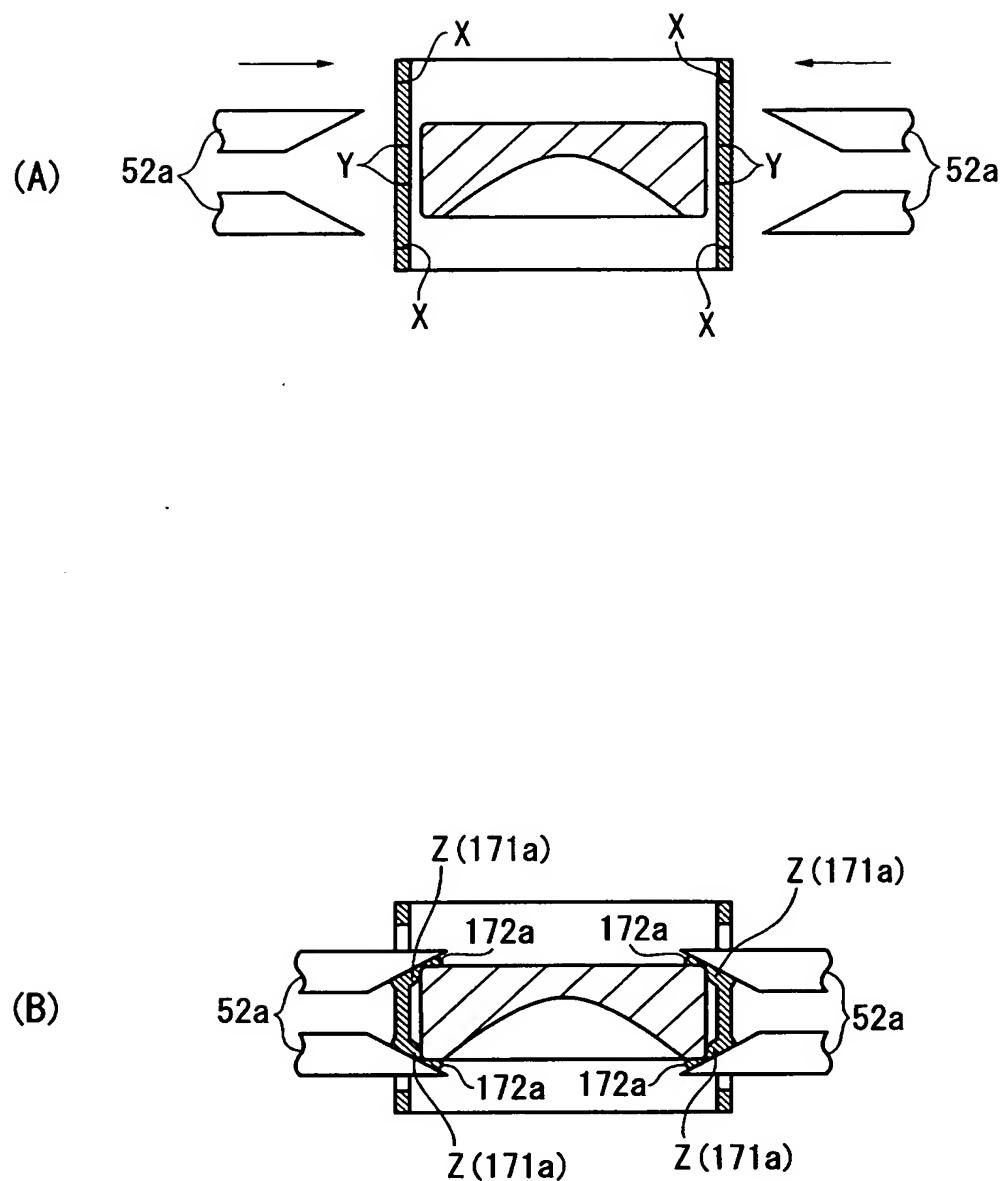
【図5】



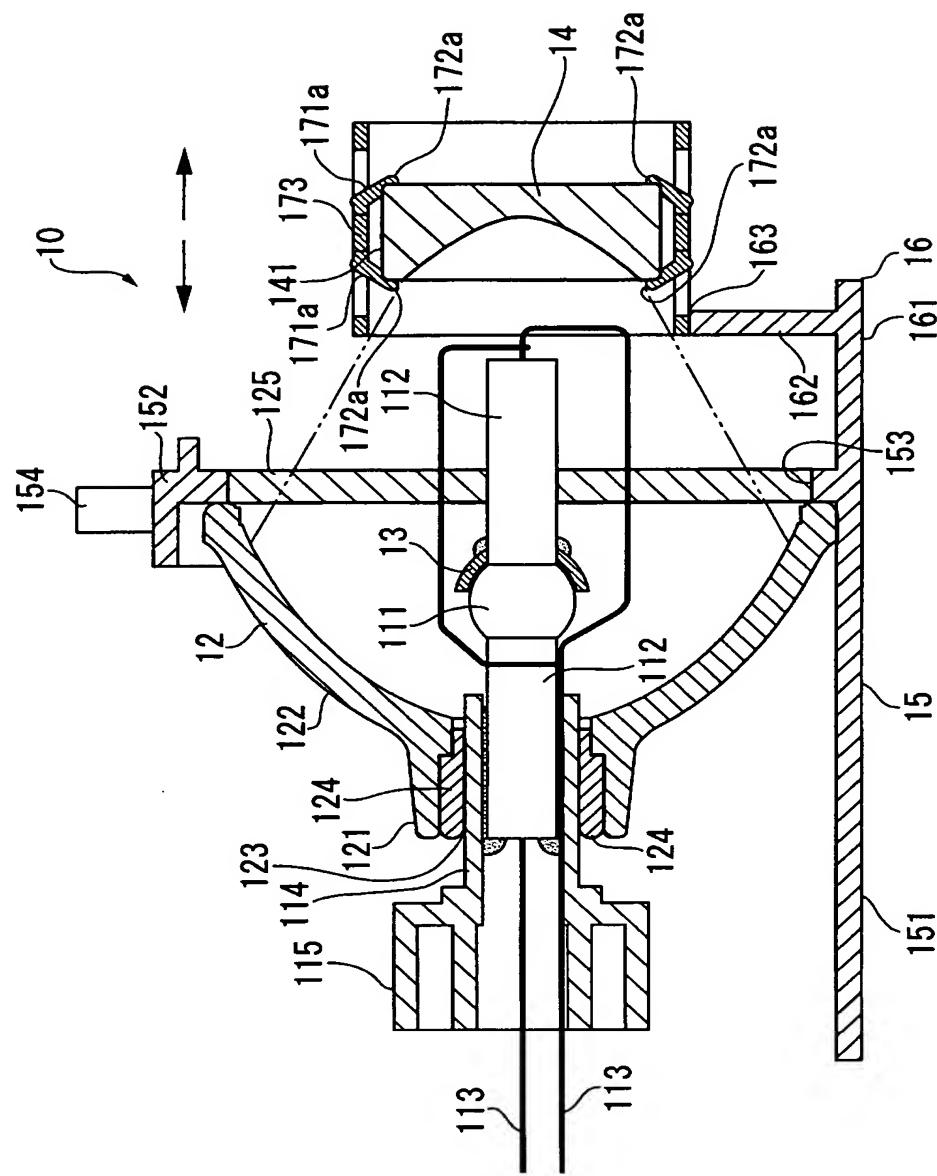
【図6】



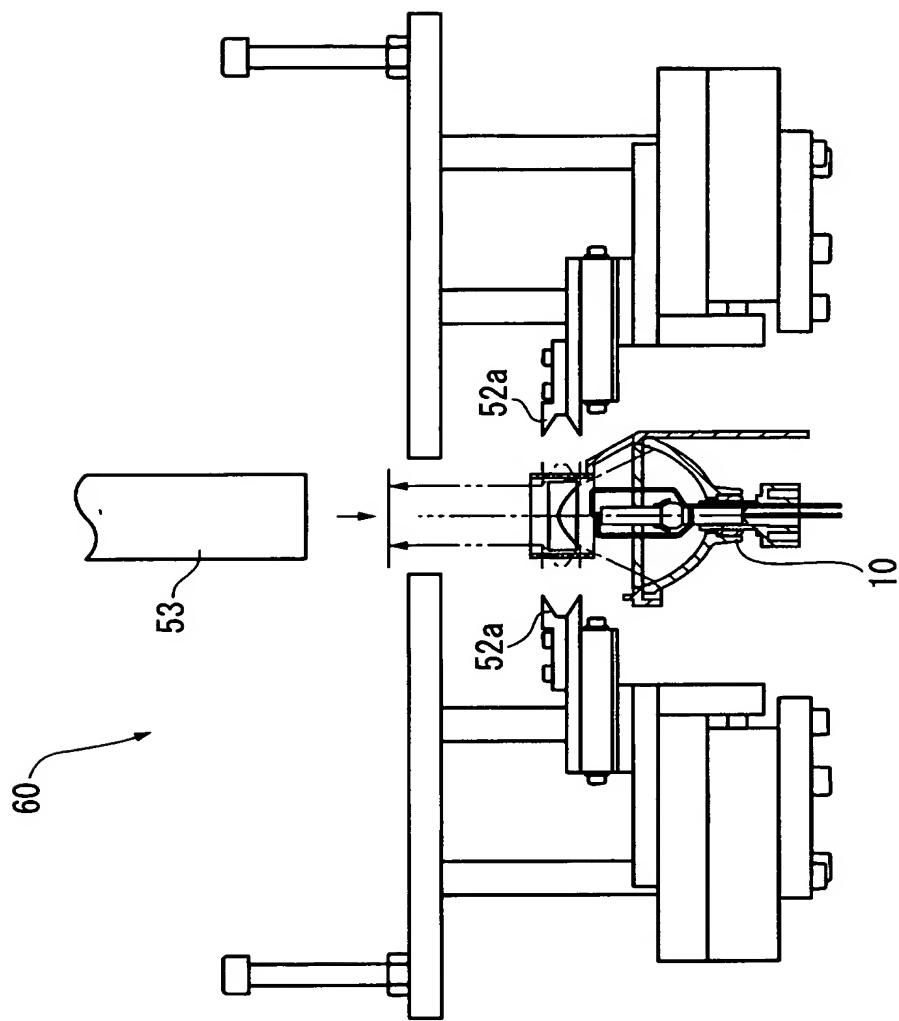
【図7】



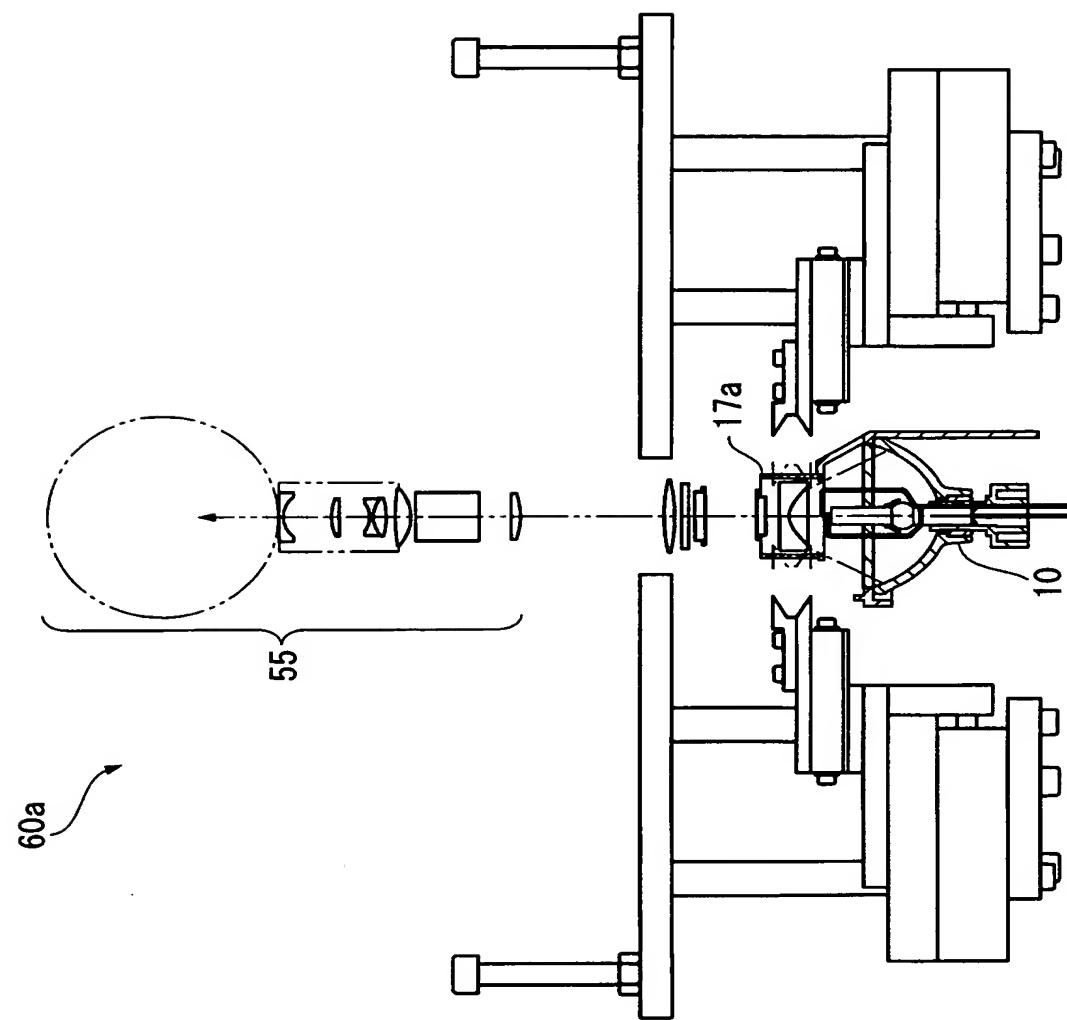
【図8】



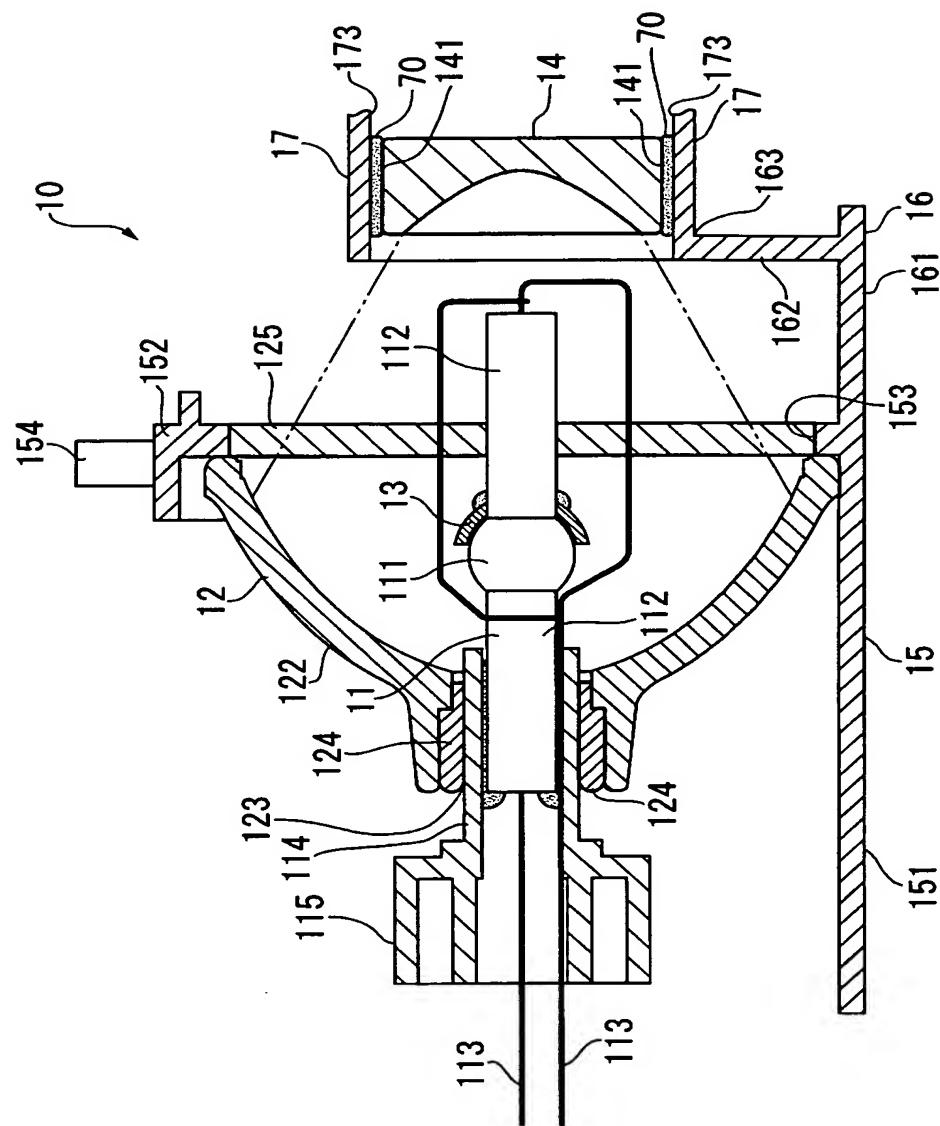
【図9】



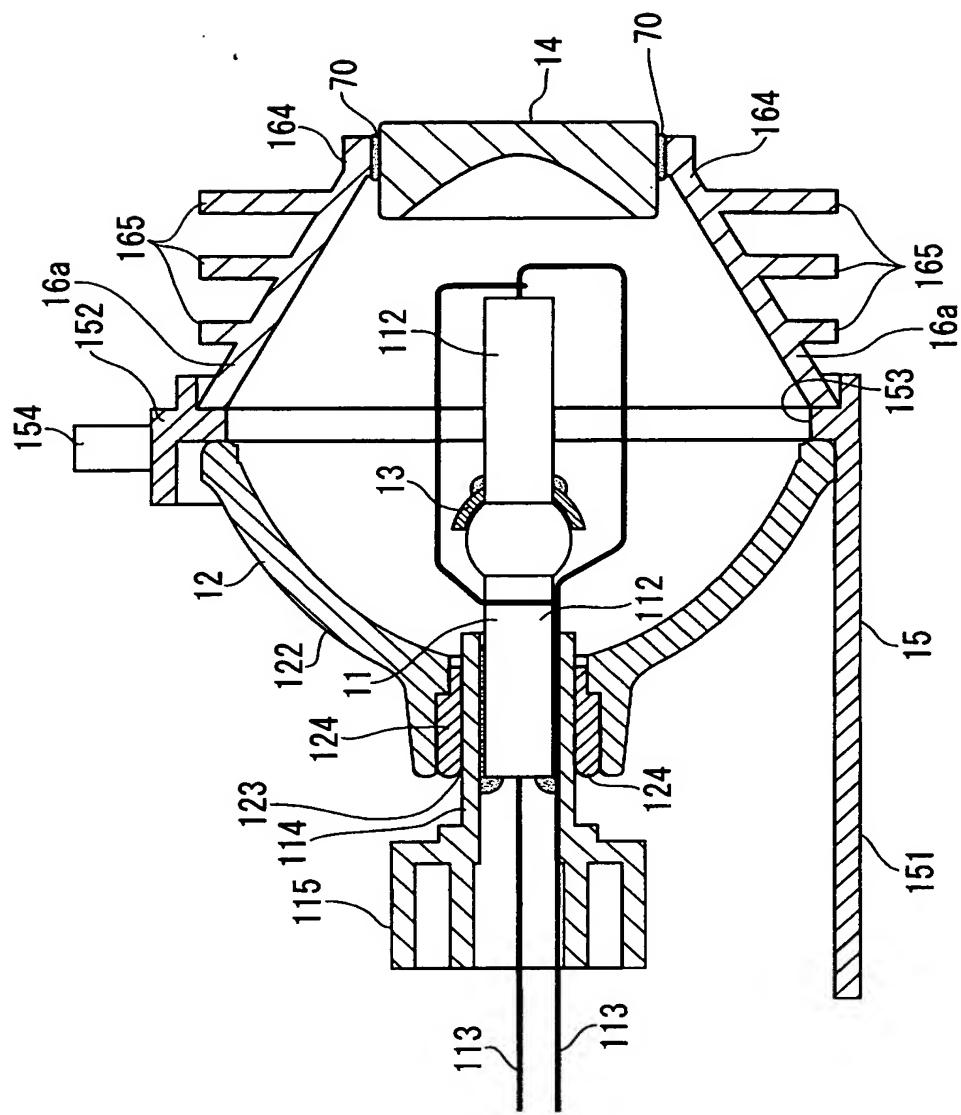
【図10】



【図11】

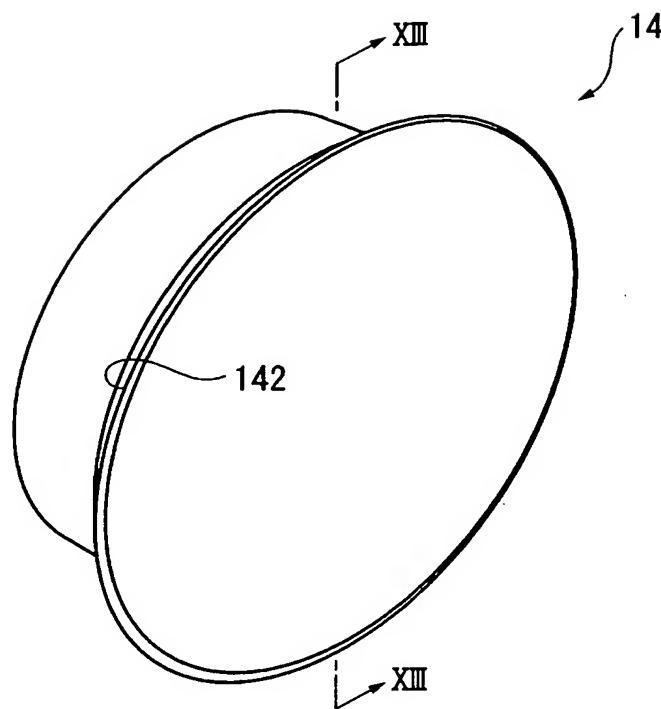


【図12】

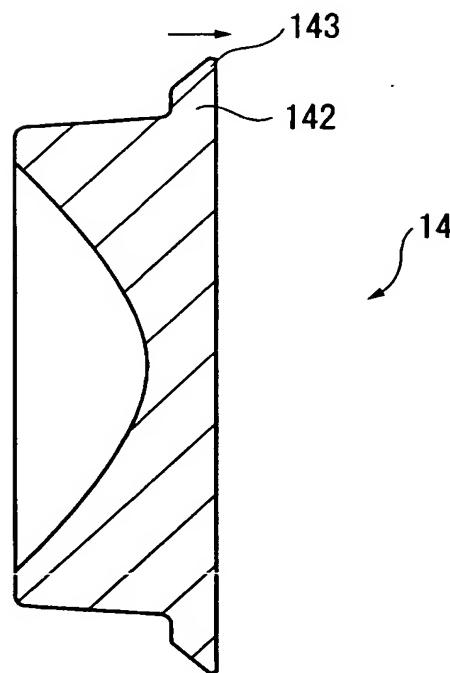


【図13】

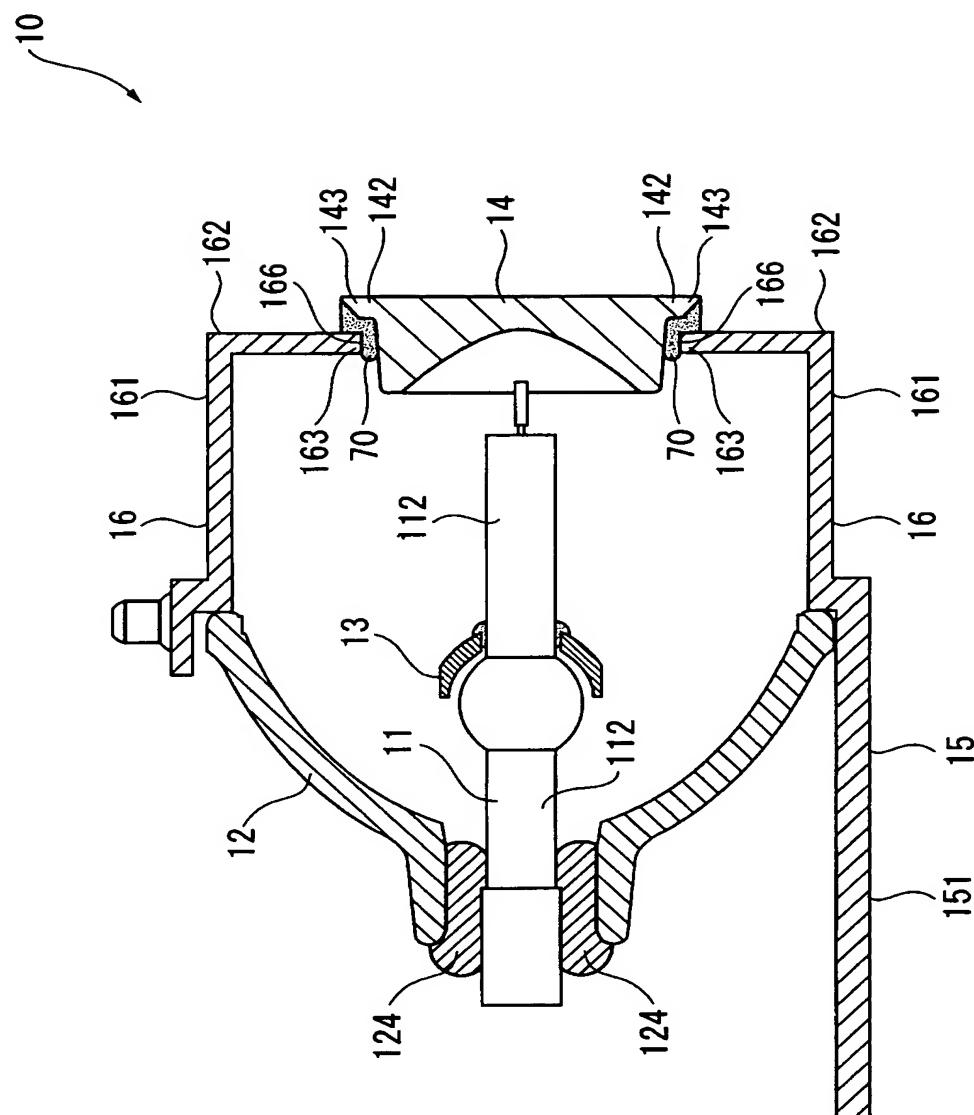
(A)



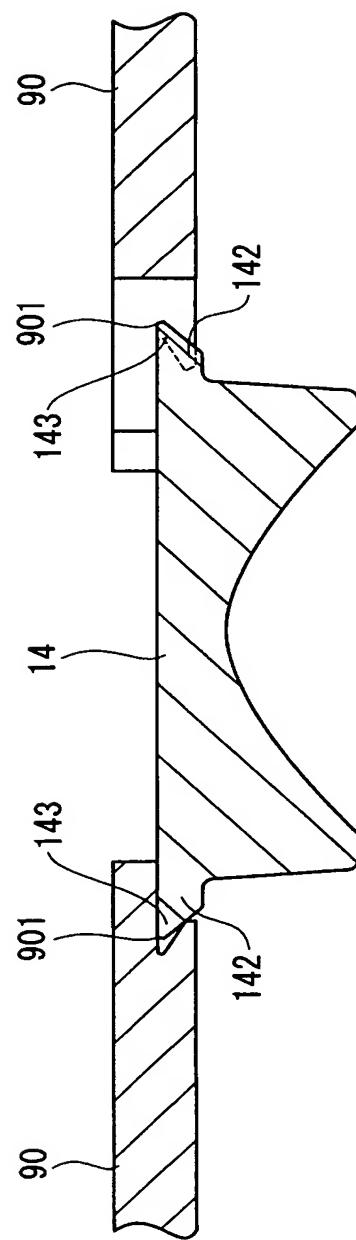
(B)



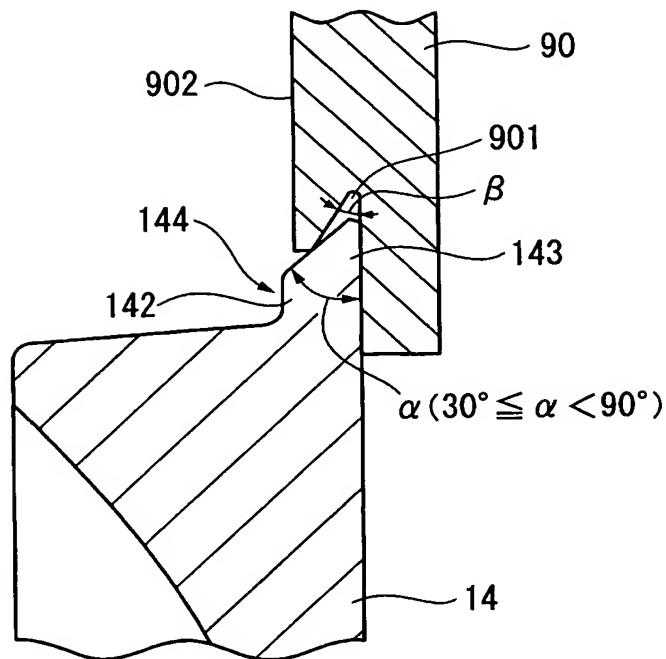
【図14】



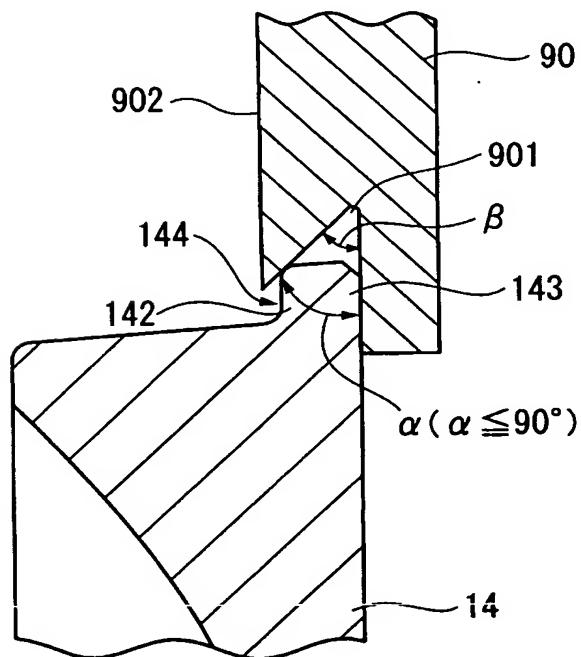
【図15】



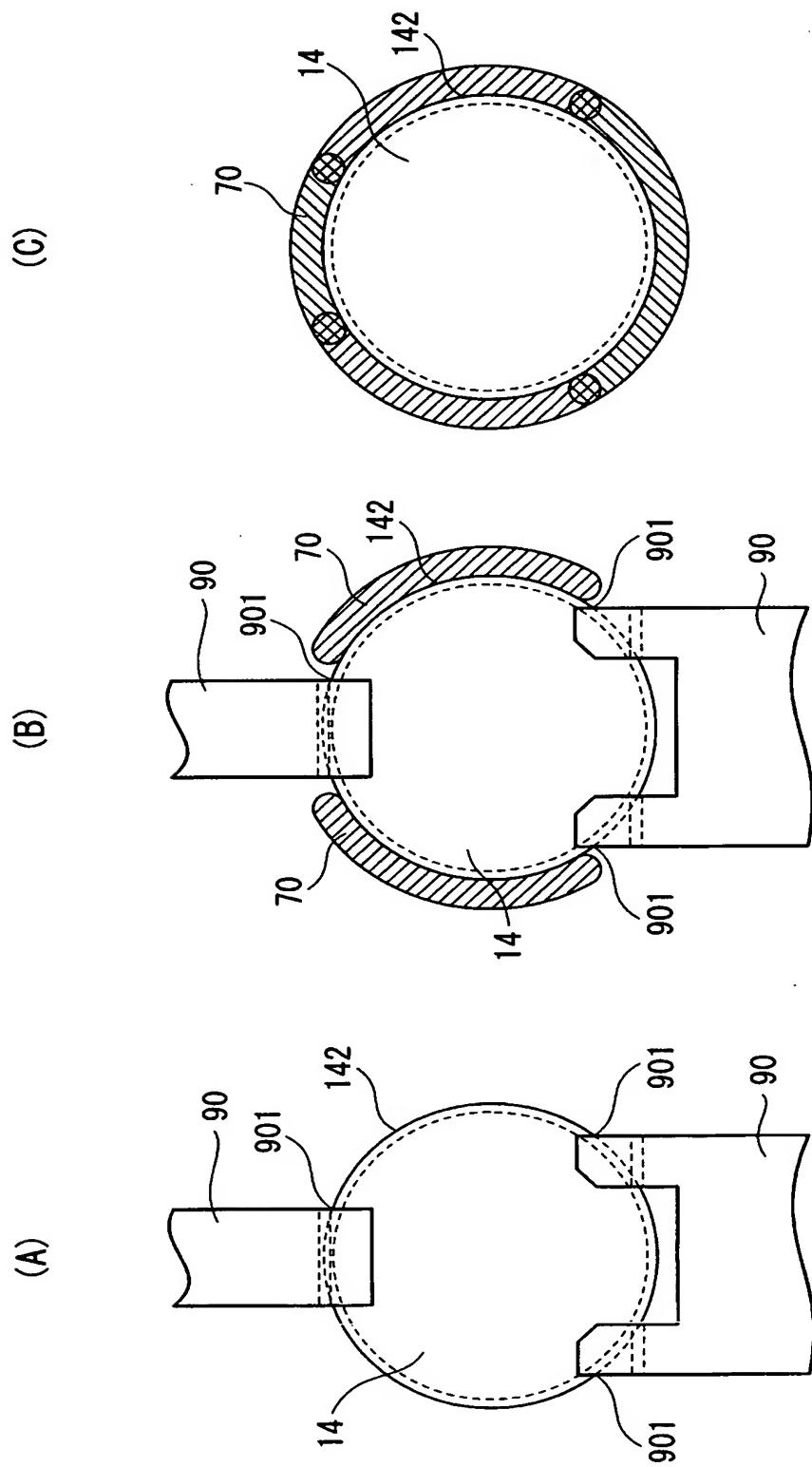
【図16】



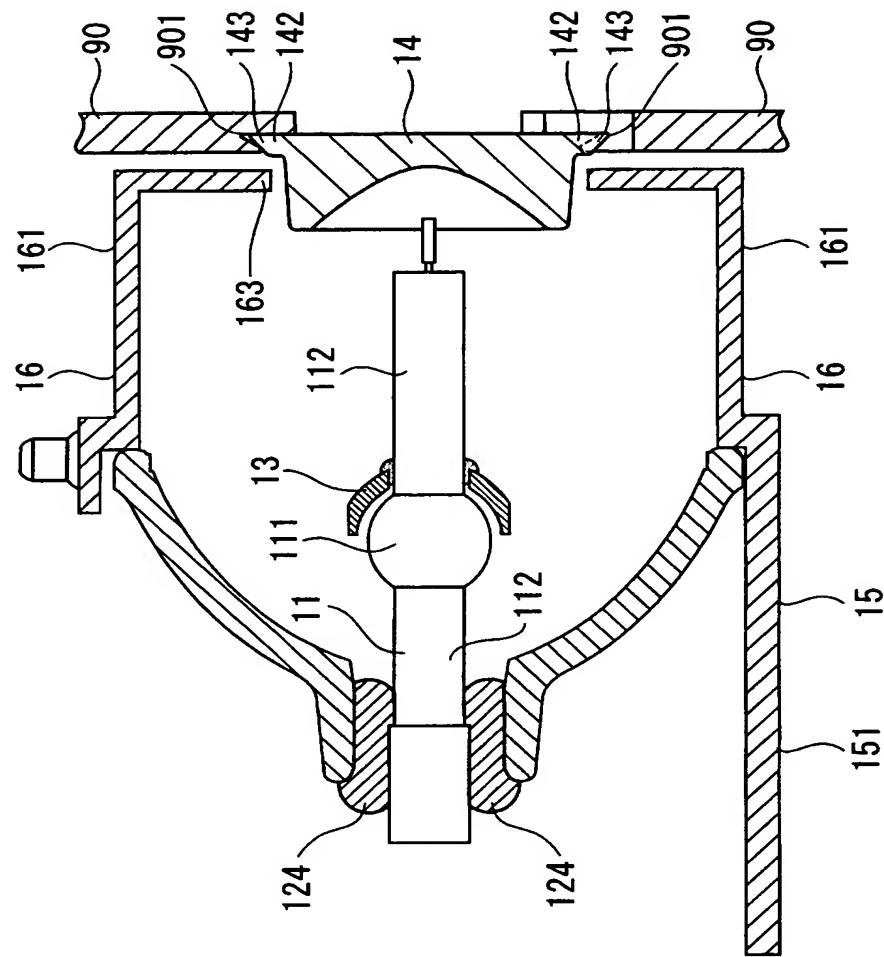
【図17】



【図18】



【図19】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 必要とされる部品の点数も少なく、またかかる部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段でレンズが固定されたため作業性も良好であるとともに、内蔵されるランプの二次焦点のずれが生じることがなくランプの照度の低下を防止することが可能となる光源装置を提供すること。

【解決手段】 電極間で放電発光が行われる発光部111、及びこの発光部111の両側に設けられる封止部112を有する発光管11と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管11から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタ12と、この楕円リフレクタ12の収束光を平行化する平行化レンズ14とを備えた光源装置10は、前記楕円リフレクタ12の光軸方向を位置決めするランプハウジング15を備え、かつ前記平行化レンズ14がレンズ固定部17を有するレンズ位置決め部材16により前記ランプハウジング15に対して位置調整された状態で固定されていることを特徴とする。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-321923
受付番号	50301520385
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成 15 年 9 月 18 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
--------	-----------

【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
----------	------------------------

【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社
----------	--------------

【代理人】

【識別番号】	100079083
--------	-----------

【住所又は居所】	東京都杉並区荻窪 5 丁目 26 番 13 号 荻窪 TM ビル 3 F 木下特許商標事務所
----------	---

【氏名又は名称】	木下 實三
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100094075
--------	-----------

【住所又は居所】	東京都杉並区荻窪 5 丁目 26 番 13 号 荻窪 TM ビル 3 F 木下特許商標事務所
----------	---

【氏名又は名称】	中山 寛二
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100106390
--------	-----------

【住所又は居所】	東京都杉並区荻窪五丁目 26 番 13 号 荻窪 TM ビル 3 F
----------	---------------------------------------

【氏名又は名称】	石崎 剛
----------	------

特願 2003-321923

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏名 セイコーエプソン株式会社